

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-283225

(43)Date of publication of application : 03.10.2003

(51)Int. Cl. H01Q 1/24

H01Q 1/36

H01Q 1/38

H01Q 9/42

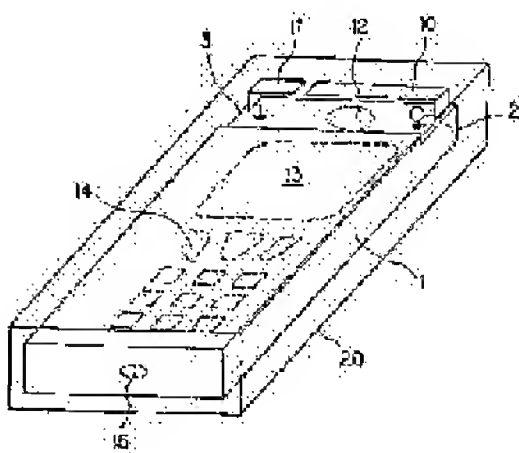
H01Q 13/08

H04M 1/02

(21)Application number : 2002- (71)Applicant : SHARP CORP
089066

(22)Date of filing : 27.03.2002 (72)Inventor : TAKEBE HIROYUKI

(54) ANTENNA FOR PORTABLE RADIO EQUIPMENT AND THE PORTABLE RADIO EQUIPMENT



(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an antenna for portable radio equipment that can reduce the deterioration of its antenna characteristic when a human body, etc., approaches the end section of its enclosure even when the antenna is a wide- band $1/4\lambda$ antenna, and to provide portable radio

equipment.

SOLUTION: This antenna for portable radio equipment is provided with an enclosure 1 containing a radio section and first and second antenna elements 10 and 11 disposed to one end section of the enclosure 1. The first antenna element 10 is constituted so that the element 10 may be fed with electricity from the vicinity of the first side face of the end section of the enclosure 1 by adjusting the length of the element 10 to about $1/4\lambda$ electrical length with respect to the used frequency. The second antenna element 11 is short-circuited near the second side face of the end section of the enclosure 1 roughly facing the first side face of the end section. In addition, the opened end sections of the first and second antenna elements 10 and 11 are faced to each other.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.07.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 20.12.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It is the antenna for field radios which has the second antenna element for a start which is arranged at the side edge section of the case which contains the wireless section, and this case. The first antenna element It has the electrical length of Abbreviation $1/4\lambda$ to an operating frequency, and electric power is supplied from near [in the side edge section of a case] the first side face. The second antenna element The antenna for field radios characterized by connecting with the first side face too hastily near the second side face which carries out abbreviation opposite, and the open end section of the second antenna element carrying out abbreviation opposite for a start.

[Claim 2] The antenna for field radios according to claim 1 which formed the case with the second case for a start in which closing motion or a slide is possible.

[Claim 3] It is the antenna for field radios according to claim 1 or 2 short-circuited near [in / the side edge section of a case is made into the upper limit section of a case, and electric power is supplied to the first antenna element from near / in the upper limit section of a case / the first corner, and / in the second antenna element / the upper limit section of a case] the first corner near the second corner which carries out abbreviation opposite.

[Claim 4] It is the antenna for field radios according to claim 1 or 2 short-circuited near [in / the side edge section of a case is made into the lower limit section of a case, and electric power is supplied to the first antenna element from near / in the lower limit section of a case / the first corner, and / in the second antenna element / the lower limit section of a case] the first corner near the second corner which carries out abbreviation opposite.

[Claim 5] It is the antenna for field radios according to claim 2 short-circuited near [in / the side edge section of a case is made into the joint of the second case for a start, and electric power is supplied to the first antenna element from near / in the joint of the second case / the first corner for a start, and / in the second antenna element / the joint of the first and the second case] the first corner near the second corner which carries out abbreviation opposite.

[Claim 6] The antenna for field radios according to claim 2 which made the second antenna element the electrical length of Abbreviation $1/4\lambda$ to the operating frequency.

[Claim 7] claim 1 thru/or 6 -- the field radio characterized by coming to contain the antenna for field radios of a publication in either.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to amelioration of the built-in antenna for field radios and field radio which are carried in the field radio which communicates voice, data, etc.

[0002]

[Description of the Prior Art] Although the mobile communications which consist of a cellular phone which used the semi-microwave band are in the limelight in recent years, about these mobile communications, not only voice but communication link needs, such as data and an image, are increasing. Moreover, the type completely built in a smaller thing and a case as an antenna carried from a portable viewpoint is put in practical use. As the antenna, especially the antenna for field radios of such mobile communications, the type shown in drawing 12 or drawing 13 is raised.

[0003] The field radio shown in drawing 12 is formed using an abbreviation electrical conducting material, is formed with the case 1 having components, such as shielding, a printed circuit board, and a dc-battery, a sheet metal, etc., and consists of the receiver 12 which the boundary length arranged at abbreviation parallel at a case 1 separates a case 1 to the antenna element 40 of the abbreviation $1/4\lambda$ for an operating frequency, and this antenna element 40, and counters, liquid crystal 13, a key 14, and a microphone 15. An antenna element 40 forms reverse F tabular antennas by connecting with the gland of a case 1

through a shorting bar 42 near [in the upper limit section of a case 1 / corner 2] the first, and connecting with the wireless section through the electric supply pin 43 by the position in about 42 shorting bar.

[0004] Since the lug and receiver 12 of a head of the body contact in a voice message, the gland of a case 1 is arranged between the head of the body, and an antenna element 40, and, as for the field radio of such a configuration, degradation of the antenna property by the body head is mitigated.

[0005] Moreover, the case 1 which other field radios shown in drawing 13 are formed using an abbreviation electrical conducting material, and contains components, such as shielding, a printed circuit board, and a dc-battery, The receiver 12 installed in the rear face of this case 1, liquid crystal 13, and a microphone 15, It is formed by the electric conduction pattern on the printed circuit board 41 which projects in the lower part of a case 1 and is arranged, and this printed circuit board 41, and electric die length consists of antenna element 40A of the abbreviation $1/4\lambda$ for an operating frequency. Near [in the lower limit section of a case 1 / corner 2] the first, this antenna element 40A connects with the wireless section, and electric power is supplied to it.

[0006] Since antenna element 40A exists in the microphone 15 neighborhood in carrying out a voice message with such a field radio, when antenna element 40A separates from the head of the body, degradation of an antenna property is mitigated.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] since it miniaturizes securing the present bandwidth as mentioned above and the conventional field radio contains an antenna in a case 1 -- a case -- 1 top, if it puts in another way, $\lambda/4$ antenna which passes the high frequency current to some extent on a gland is put in practical use. Since the high frequency current flows not only to the antenna element 40 but to the case 1, as for a standing wave, this $\lambda/4$ antenna stands also on a case 1, and an electric wave is emitted by the standing wave on an antenna and a case 1. There is a property in which the point of the high voltage of receiving effect in the standing wave on this case 1 greatly [the part near an antenna is large, and / when the property to become so small that it separate from an antenna, and dielectric loss objects, such as the body, approach] exists in the open end section of an antenna or the edge nearest to the antenna on a case 1.

[0008] By the way, degradation of an antenna with not only a body head but a hand or a finger arises not a little by the miniaturization of a

field radio in recent years at the time of a voice message or data communication. About a bad influence with this hand and finger, when a hand and a finger approach very much the edge (side face) of the case 1 with the hand and finger near an antenna besides the cause of approaching the antenna itself, the point of the high voltage of a standing wave approaches and the cause of deteriorating remarkably also has an antenna property.

[0009] This invention was made in view of the above, and when it compares and the body etc. approaches the edge of a case also with broadband $1/4\lambda$ antenna, it aims at offering the antenna for field radios and field radio which can make degradation of an antenna property small.

[0010]

[Means for Solving the Problem] The case which contains the wireless section in invention according to claim 1 in order to attain the above-mentioned technical problem, It is what has the second antenna element for a start which is arranged at the side edge section of this case. The first antenna element It has the electrical length of Abbreviation $1/4\lambda$ to an operating frequency, and electric power is supplied from near [in the side edge section of a case] the first side face (it is the same supplying the electrical and electric equipment and the following). The second antenna element It connects with the first side face too hastily near the second side face which carries out abbreviation opposite, and is characterized by the open end section of the second antenna element carrying out abbreviation opposite for a start.

[0011] In addition, it is desirable to form a case with the second case for a start in which closing motion (semantics including rotation, rotation, rocking, etc.) or a slide is possible. Moreover, the side edge section of a case shall be made into the upper limit section of a case, electric power shall be supplied to the first antenna element from near [in the upper limit section of a case] the first corner, and the second antenna element shall be short-circuited near [in the upper limit section of a case] the first corner near the second corner which carries out abbreviation opposite. Moreover, the side edge section of a case shall be made into the lower limit section of a case, electric power shall be supplied to the first antenna element from near [in the lower limit section of a case] the first corner, and the second antenna element shall be short-circuited near [in the lower limit section of a case] the first corner near the second corner which carries out abbreviation opposite.

[0012] Moreover, the side edge section of a case shall be made into the joint of the second case for a start, electric power shall be supplied to the first antenna element from near [in the joint of the second case] the first corner for a start, and the second antenna element shall be short-circuited near [in the joint of the second case] the first corner for a start near the second corner which carries out abbreviation opposite. Moreover, the second antenna element can be made into the electrical length of Abbreviation $1/4\lambda$ to an operating frequency. in order [furthermore,] to attain the above-mentioned technical problem in invention according to claim 7 -- claim 1 thru/or 6 -- it is characterized by coming to contain the antenna for field radios of a publication in either.

[0013] According to invention according to claim 1, the point of the high voltage depending on the high frequency current on the case by the first antenna element which is $\lambda/4$ antenna moves to the open end section of the second antenna element from the second side face by the second antenna element. That is, the point of the high voltage of being influenced by the body etc. will move near the center section of the case from the side edge section of a case. For this reason, the effect to the body of an antenna etc. becomes small at the time of the message which a hand etc. touches on on a case side face, and the communication link of data. Moreover, according to invention according to claim 2, since a case is formed with the second case for a start in which closing motion or a slide is possible, a case small at the time of carrying can be enlarged at the time of use. Therefore, the degree of freedom of the part in which the second antenna element is installed improves for a start.

[0014] According to invention according to claim 3, since the second antenna element was prepared in the upper limit section of a case for a start, depending on the high frequency current on the case by the first antenna element which is $\lambda/4$ antenna, the second antenna element is prepared in the second corner which is easier to be influenced of the body etc. and in which a high voltage point exists very much. Therefore, the very high voltage point of being influenced of the body by the second antenna element moves near a center section from the side edge section of the case upper part. For this reason, even when a hand etc. touches an antenna side face with the miniaturized field radio at the time of a message and data communication, degradation by the body etc. becomes small.

[0015] According to invention according to claim 4, the very high voltage point of receiving the effect of the body not a little by the

second antenna element moves near a center section from the side edge section of the case lower part. For this reason, a very high voltage point stops existing in the edge of the case lower part at the time of the data communication by which a palm etc. approaches the side edge section of the case lower part, and degradation of the antenna property by the body becomes small. Moreover, according to invention according to claim 5, the very high voltage point of receiving the effect of the body etc. not a little by the second antenna element moves near a center section from the side edge section of a case joint. For this reason, a very high voltage point stops existing near a case joint at the time of the message which a hand etc. touches on in the side edge section of a case joint, and degradation of the antenna property by the body can be controlled.

[0016] According to invention according to claim 6, since the open end section of the second antenna element approaches for a start, between these both joins together with capacity, and duplex resonance is generated. For this reason, a broadband antenna is realizable though it is small. Moreover, according to invention according to claim 7, since claim 1 thru/or the antenna for field radios given in six are used, in the time of a message and data communication, a field radio with little radiation loss by the body etc. can be obtained. Moreover, since the radiant efficiency at the time of real use is good, power-saving of the walkie-talkie itself can be attained. Furthermore, if the antenna for field radios according to claim 6 is used, while being able to miniaturize an antenna part besides power-saving and being able to use a smaller dc-battery, the miniaturization of the antenna and dc-battery which affect the volume of a case is realizable.

[0017]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, if the desirable operation gestalt of this invention is explained with reference to a drawing, the field radio in this operation gestalt The case 1 of the wireless section which is formed using an abbreviation electrical conducting material and builds in components, such as shielding, a printed circuit board, and a dc-battery, as shown in drawing 1 thru/or drawing 3 , The first and the second antenna element 10-11 which it is formed with a sheet metal etc. and arranged at abbreviation parallel at a case 1, and the open end section sets a clearance and counters near the up center of a case 1, It has the receiver 12 which separates a case 1 to the second antenna element 10-11, and counters it, the liquid crystal 13 for a check by looking, the key 14 for actuation, and the microphone 15 for a start [this].

[0018] A case 1 and for a start, the second antenna element 10-11, a receiver 12, liquid crystal 13, the key 14, and the microphone 15 are covered with the resin case 20 for protection, as shown in drawing 1 . Moreover, the first long antenna element 10 of an abbreviation L typeface has the electric merit of $1/4\lambda$ of an abbreviation use frequency, and electric power is supplied to it by the first corner 2 in the upper limit section of a case 1, and it operates as $\lambda/4$ antenna. Moreover, the second short antenna element 11 of an abbreviation L typeface connects with the gland on a case 1 too hastily by the second corner 3 which counters the first corner 2.

[0019] Since the first antenna element 10 is $1/4\lambda$ antenna, like the conventional example, also on a case 1, a standing wave stands, the high frequency current flows also on a case 1, and an electric wave is emitted in one. At this time, very much, since the second antenna element 11 is connected on the second corner 3, the RF current distribution of a case 1 moves the point of the high voltage to the open end section of a standing wave up [case 1] which it changes and is the second antenna element 11 from the second corner 3. That is, very much, the point of the high voltage separates from the edge of a case 1, and moves to the center section of the case 1.

[0020] In using it for a voice message as shows such a field radio to drawing 2 , the resin case 20 is grasped by hand and it applies it to the head 30 of the body, and a concrete target at a lug. Since there is nothing of the standing wave influenced most that the point of the high voltage exists near the resin case 20 side face very much even when a finger 31 approaches and is allotted to the up side face of the resin case 20 at this time, there is very little effect to the body and it can carry out control prevention of the degradation of an antenna property very effectively.

[0021] Moreover, in using it for data communication as shows the field radio to apply to drawing 3 , the resin case 20 is grasped by hand and it checks liquid crystal 13 by looking. Under the present circumstances, as it is shown in drawing 3 when a case 1 is very small although it is satisfactory since the body to an antenna separates when installing an antenna in the upper limit section of a case 1, since near the lower part of the resin case 20 is generally grasped by hand, a finger 31 approaches the side face of the resin case 20 like the time of a voice message, and it is located. However, since the point of the high voltage does not exist near the resin case 20 side face very much, control prevention of the degradation of an antenna property can be carried out very effectively.

[0022] as mentioned above , according to this operation gestalt , when small $1 / 4\lambda$ antenna which can be build in be use , since the point of a high voltage can be move very much from near the resin case 20 side face by the second antenna element 11 , degradation of the antenna property by the body of the standing wave on a case 1 can be sharply mitigate at the time of a message and data communication . Since the point of the high voltage moves near the center section of the case 1 very much at the time of the message in which the cross direction of a case 1 receives the effect of case 1 side face greatly by crosswise resonance about [of an operating frequency] by $\lambda/4$, and an antenna property deteriorates sharply especially, and data communication, degradation of the antenna property by the body is dramatically improvable at the time of a message and data communication.

[0023] In addition, although the case 1 was formed in the lower part of the second antenna element 10-11 for a start with the above-mentioned operation gestalt, if electric power can be supplied in the first antenna element 10 and the second antenna element 11 can be short-circuited, it is not necessary to form a case 1 in the lower part of the second antenna element 10-11 for a start. Moreover, although an antenna may be arranged at the tooth back of the resin case 20 which is the field of a receiver 12 and the opposite side, an antenna may be arranged on the top face of the resin case 20.

[0024] Drawing 4 and drawing 5 are what shows the 2nd operation gestalt of this invention. Next, in this case The second antenna element 10A and 11A are formed for a start which presents the irregularity which turned up the sheet metal etc. by turns and continued. The second antenna element 10A and 11A are arranged to a case 1 at abbreviation parallel, and he sets a clearance near the up center of a case 1, and is trying to make that open end section counter for a start [this]. For a start, crookedness formation is carried out at zigzag and both have $\lambda/4$ of the electric die length of an operating frequency by wavelength compaction so that the second antenna element 10A and 11A may correspond to the width of face of a case 1. Electric power is supplied to first antenna element 10A by the first corner 2 in the upper limit section of a case 1, and second antenna element 11A connects with the gland on a case 1 too hastily by the second corner 3 which counters the first corner 2.

[0025] According to this operation gestalt, degradation of the antenna property by the body since the point of the high voltage moves to the open end section of second antenna element 11A from the edge of a case 1 very much on a case 1 is remarkably mitigated like the above-mentioned

operation gestalt. Moreover, according to this operation gestalt, since second antenna element 11A has the electric die length of $1/4\lambda$, it becomes the minimum electrical potential difference by the second corner 3 which is an edge of the case 1 close to the body, and degradation of the antenna property by the body is mitigated more. Furthermore, since the open end section of the second antenna element 10A and 11A sets a clearance and contiguity opposite is carried out for a start, between both joins together with capacity, duplex resonance is caused, and implementation of a broadband property can expect very much.

[0026] Drawing 5 is a graph which shows the input return loss property in this operation gestalt, and, as for an axis of abscissa A, a frequency, the input return loss property that an axis of ordinate V shows the adjustment condition of a RF circuit, and a broken line B shows a property in case the property in the case of the first antenna element 10A simple substance (antenna-element 11A the second making) and a continuous line C have second antenna element 11A. Since contiguity arrangement of the first antenna element 10A is carried out at a case 1 when there is no second antenna element 11A, it has deteriorated, while an input return loss property becomes a narrow-band. However, when there is the second antenna element 11A, two DIPs are produced in an input return loss property, and by causing duplex resonance by the second antenna element 10A and 11A for a start shows a very broadband property.

[0027] According to this operation gestalt, it becomes possible by being able to mitigate further the effect of the body at the time of a message and data communication like the above-mentioned operation gestalt, and causing duplex resonance by the second antenna element 10A and 11A for a start to acquire a very broadband property. Moreover, if an antenna is generally miniaturized (a gland is approached), it will become a narrow-band, but since it has a broadband property according to this operation gestalt, the miniaturization (grand contiguity) of an antenna can expect very much.

[0028] In addition, although it zigzag-ized for a start which has the electric die length of $1/4\lambda$ wave length to the cross direction of a case 1 with this operation gestalt since the total die length of the second antenna element 10A and 11A was large, other miniaturization technique, such as the shape of helical one, may be adopted, for example. Moreover, when an operating frequency is high, or especially when the width of face of a case 1 is large, it is not necessary to miniaturize.

[0029] Drawing 6 is what shows the 3rd operation gestalt of this invention. Next, in this case Form a sheet metal etc. in L typeface and it is referred to as the second antenna element 10B and 11B for a start so

that the top face and side face of a case 1 may be met. For a start [this], arrange the second antenna element 10B and 11B to a case 1 at abbreviation parallel, and set that open end section near the up center of a case 1, a clearance is made to counter, and it is made to set the electric die length of the second antenna element 10B and 11B to $1/4\lambda$ of an operating frequency for a start. For a start, the electric supply edge and short circuit edge shift from the second corner 2-3 caudad a little for a start in the upper limit section of a case 1, and the second antenna element 10B and 11B are arranged.

[0030] although the end face section of the second antenna element 10B and 11B approach the body in respect of the same with the side face of a case 1 for a start at the time of real use , since the electric field maximum point of the standing wave of the high frequency current generate in the second antenna element 10B and 11B be near the up center of a case 1 for a start , respectively according to this operation gestalt , degradation of the antenna property at the time of body contiguity be mitigable . In addition, it is good to set the die length of the end face section in the second antenna element 10B and 11B to below $1/8\lambda$ of an operating frequency for a start.

[0031] Drawing 7 is what shows the 4th operation gestalt of this invention. Next, in this case It is arranged by a case 1, the printed circuit board 4 projected in the upper part of this case 1, and this printed circuit board 4, and the open end section is made to counter through a clearance near the up center of a printed circuit board 4. It has the second antenna element 10C and 11C for a start made from a conductor pattern which has the electrical length of $1/4\lambda$ to an operating frequency. For a start, crookedness formation of the second antenna element 10C and 11C is carried out at the continuous irregularity, and an electric supply edge and a short circuit edge are arranged under the printed circuit board 4.

[0032] Since the second antenna element 10C and 11C can be formed for a start using the pattern of the printed circuit board 4 which mounts passive circuit elements according to this operation gestalt, large simplification of assembly operation can expect very much, and, moreover, can raise remarkably the degree of freedom of the configuration in the second antenna element 10C and 11C for a start.

[0033] next, the thing drawing 8 indicates the 5th operation gestalt of this invention to be -- it is -- the antenna part for field radios to the lower part of the case for the wireless sections in this case -- having -- mutual -- closing motion -- it has the second resin case 20A and 20B for a start [rockable] made of resin. First resin case 20A is

equipped with liquid crystal 13, a receiver 12, a printed circuit board, and shielding, and builds in case 1A for the wireless sections whose component is an abbreviation conductivity member. Moreover, second resin case 20B is equipped with shielding, key 14, printed circuit board 4, dc-battery, and microphone 15 grade, and builds in case 1B for the wireless sections whose component is an abbreviation conductivity member. [0034] The printed circuit board 4 was constituted by the structure projected in the lower part of case 1B for the wireless sections, and is equipped with the second antenna element 10C and 11C for a start made from an electric conduction pattern the open end section is made to counter. For a start [this], crookedness formation is carried out at the shape of abbreviation zigzag which continued so that it might correspond to the width of face of case 1B, and the second antenna element 10C and 11C have the electric die length of $1/4\lambda$ of an operating frequency by compaction of wavelength. Electric power is supplied to first antenna element 10C by the first corner 2 of the case 1B lower limit section, and second antenna element 11C connects with the gland of case 1B too hastily by the second corner 3 which counters the first corner 2. Moreover, case 1A and 1B for the wireless sections are connected by the flexible cable which is not illustrated in the hinge region 5.

[0035] According to this operation gestalt, the point of the high voltage can be moved very much in the case 1B up the point of the lower part of near case 1B side face to second antenna element 11C, i.e., center which is resin case 20 of ** second B, like the above-mentioned operation gestalt. Moreover, it is clear that duplex resonance can be carried out by the second antenna element 10C and 11C, and a broadband property can be acquired for a start.

[0036] Drawing 9 is an example which uses the wireless pocket machine of this operation gestalt by the voice talk state, in this case, for a start, grasps near the connection of the second resin case 20A and 20B in a hand, and applies a wireless pocket machine to the lug of a head 30. If it carries out like this, since the second antenna element 10C and 11C will separate from a head 30 or a hand for a start, in connection with this, the point of the high voltage can also be separated very much from the body, and control prevention of the degradation of an antenna property can be effectively carried out based on this elongation.

[0037] Drawing 10 is an example which uses the wireless pocket machine of this operation gestalt in the state of data communication, and it grasps second resin case 20B by hand in this case, looking at liquid crystal 13. Under the present circumstances, although a palm approaches

the second corner 3 of case 1B, since the point of the high voltage is located very much near the lower center of second resin case 20B, degradation of an antenna property can be decreased remarkably effectively.

[0038] In addition, although the above-mentioned operation gestalt showed the second resin case 20A and 20B for a start [foldable], it is not limited to this at all and you may not have a fold-up function. Moreover, although the second antenna element 10C and 11C were arranged for a start on the printed circuit board 4 made to project from case 1B, the second antenna element 10C and 11C may be arranged in the tooth-back side of the case 1 which is the opposite side of a microphone 15 for a start.

[0039] Next, drawing 11 shows the 6th operation gestalt of this invention, and he is trying to arrange the antenna of the above-mentioned operation gestalt in the connection 6 of the second resin case 20A and 20B for a start in this case. First resin case 20A is equipped with liquid crystal 13, a receiver 12, a printed circuit board, and shielding, and builds in case 1A for the wireless sections whose component is an abbreviation conductivity member. Moreover, second resin case 20B is equipped with shielding, key 14, printed circuit board, dc-battery, and microphone 15 grade, and builds in case 1B for the wireless sections whose component is an abbreviation conductivity member. As for this second resin case 20B, the heights 22 made of resin are formed so that finger 31 grade may not approach near the up center the second antenna element 10C and 11C counter for a start.

[0040] A printed circuit board 4 is constituted so that it may project from the connection 6 of second resin case 20B for a start, and the second antenna element 10C and 11C are formed in the upper limit section for a start made from an electric conduction pattern. For a start [this], like the above-mentioned operation gestalt, the open end section counters in the center section of the printed circuit board 4, and the end face section is connected with the wireless section or a gland by the second antenna element 10C and 11C. And when [which depend case 1B on the flowing high frequency current] the point of the high voltage moves near the center section of second resin case 20B from near the side face of a case 1 very much, degradation of the antenna property by the body at the time of a voice message and data communication is mitigated. Furthermore, for a start, the second antenna element 10C and 11C carry out duplex resonance, and has a broadband property.

[0041] In addition, these all can be used although the second antenna element 10-11 was formed with the sheet metal or the conductor pattern

of a printed circuit board 4 for a start with the above-mentioned operation gestalt. Moreover, the copper foil and the flexible substrate which were stuck on the inside of the resin case 20 besides this, or a linear antenna may be used. Furthermore, the gamma electric supply having-consistency method for short-circuiting some antennas like the matching circuit which consists of chips, or reverse F antennas etc. may be used for the first antenna element 10 in order to make consistency it not only to connect with the direct wireless section, but have with the input impedance of the wireless section, when supplying electric power in the end face section.

[0042]

[Effect of the Invention] As mentioned above, according to this invention, when it compares and the body etc. approaches the edge of a case also with broadband $1/4\lambda$ antenna, it is effective in the ability to make degradation of an antenna property small. that is, since the point of the very high high voltage of the high frequency current on the case by the first antenna element of the abbreviation $1/4\lambda$ for the operating frequency prepare in the upper limit section and the lower limit section of a case be move near the center section of the case from the side face of a case by the second antenna element, degradation of the antenna property by the hand of hold a case side face at the time of a voice message or real use of data communication etc. be mitigable.

Moreover, if the electric die length of the second antenna element is set as the abbreviation $1/4\lambda$ for an operating frequency, duplex resonance is carried out with the first antenna element, and it will be small and it will become possible to obtain the antenna of a broadband.

[0043] Moreover, since the field radio possessing the antenna for field radios concerning this invention has little effect by the body etc. and the radiant efficiency at the time of real use is good, it becomes possible to realize power-saving of the walkie-talkie itself.

Furthermore, since the antenna part besides power-saving is small, a smaller dc-battery can be used and the miniaturization of the antenna and dc-battery which have big effect on the case volume of a walkie-talkie can be realized to coincidence.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the strabism explanatory view showing the operation gestalt of the antenna for field radios and field radio concerning this invention.

[Drawing 2] It is the explanatory view showing the busy condition at the time of the voice message in the operation gestalt of the antenna for field radios and field radio concerning this invention.

[Drawing 3] It is the explanatory view showing the busy condition at the time of the data communication in the operation gestalt of the antenna for field radios and field radio concerning this invention.

[Drawing 4] It is the strabism explanatory view showing the 2nd operation gestalt of the antenna for field radios concerning this invention, and a field radio.

[Drawing 5] It is an input-characteristics Fig. in the 2nd operation gestalt of the antenna for field radios concerning this invention, and a field radio.

[Drawing 6] It is the strabism explanatory view showing the 3rd operation gestalt of the antenna for field radios concerning this invention, and a field radio.

[Drawing 7] It is the strabism explanatory view showing the 4th operation gestalt of the antenna for field radios concerning this invention, and a field radio.

[Drawing 8] It is the strabism explanatory view showing the 5th operation gestalt of the antenna for field radios concerning this invention, and a field radio.

[Drawing 9] It is the explanatory view showing the busy condition at the time of the voice message in the 5th operation gestalt of the antenna for field radios concerning this invention, and a field radio.

[Drawing 10] It is the explanatory view showing the busy condition at the time of the data communication in the 5th operation gestalt of the antenna for field radios concerning this invention, and a field radio.

[Drawing 11] It is the explanatory view showing the 6th operation gestalt of the antenna for field radios concerning this invention, and a

field radio.

[Drawing 12] It is the strabism explanatory view showing the conventional field radio.

[Drawing 13] It is the strabism explanatory view showing other conventional field radios.

[Description of Notations]

1 Case

1A Case (the first case)

1B Case (the second case)

2 First Corner

3 Second Corner

4 Printed Circuit Board

5 Hinge Region

6 Connection

10 First Antenna Element

10A The first antenna element

10B The first antenna element

10C The first antenna element

11 Second Antenna Element

11A The second antenna element

11B The second antenna element

11C The second antenna element

20 Resin Case

20A The first resin case

20B The second resin case

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

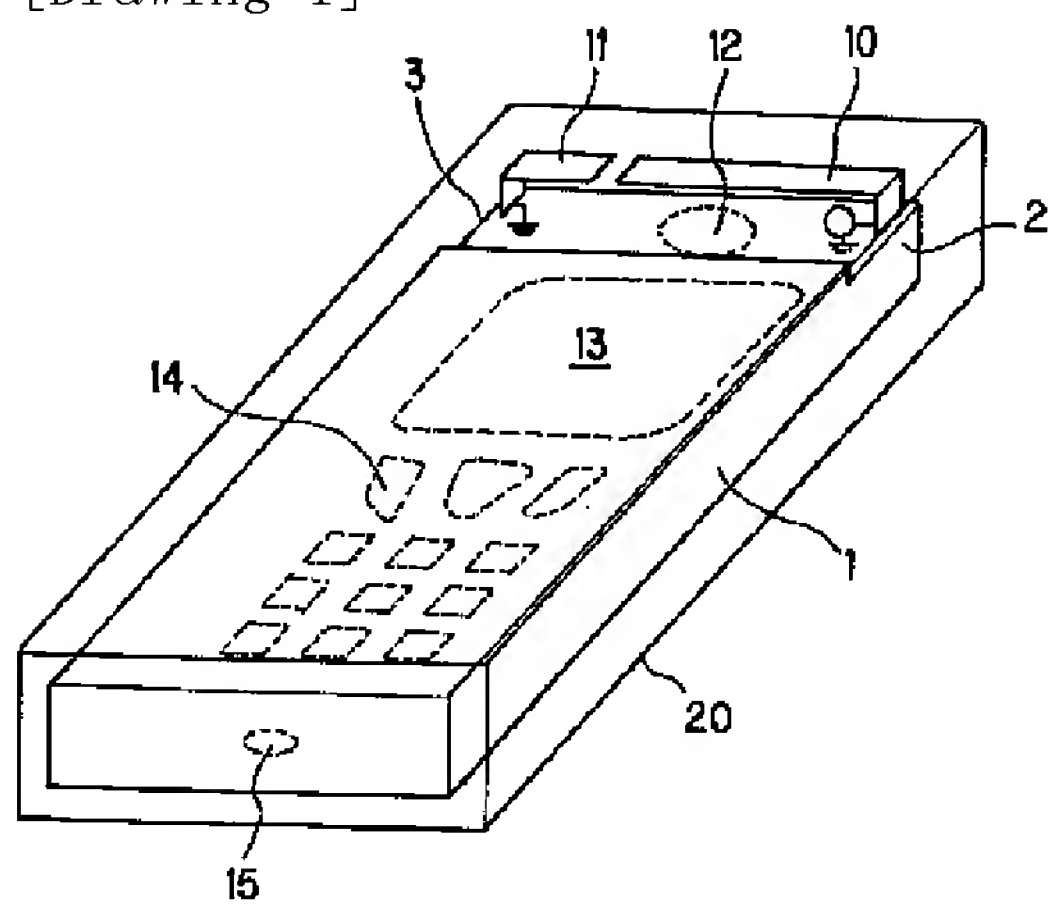
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

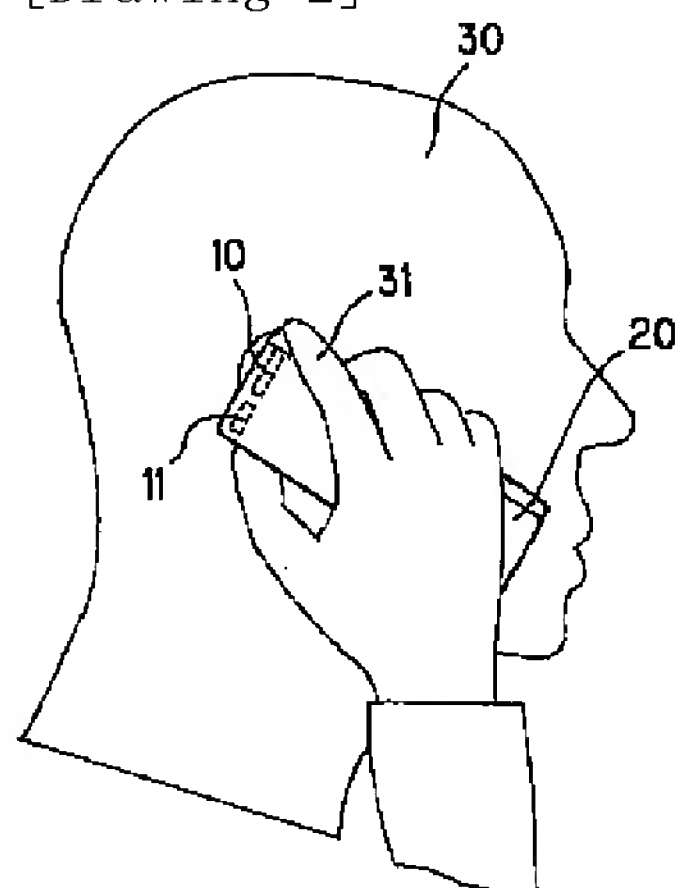
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

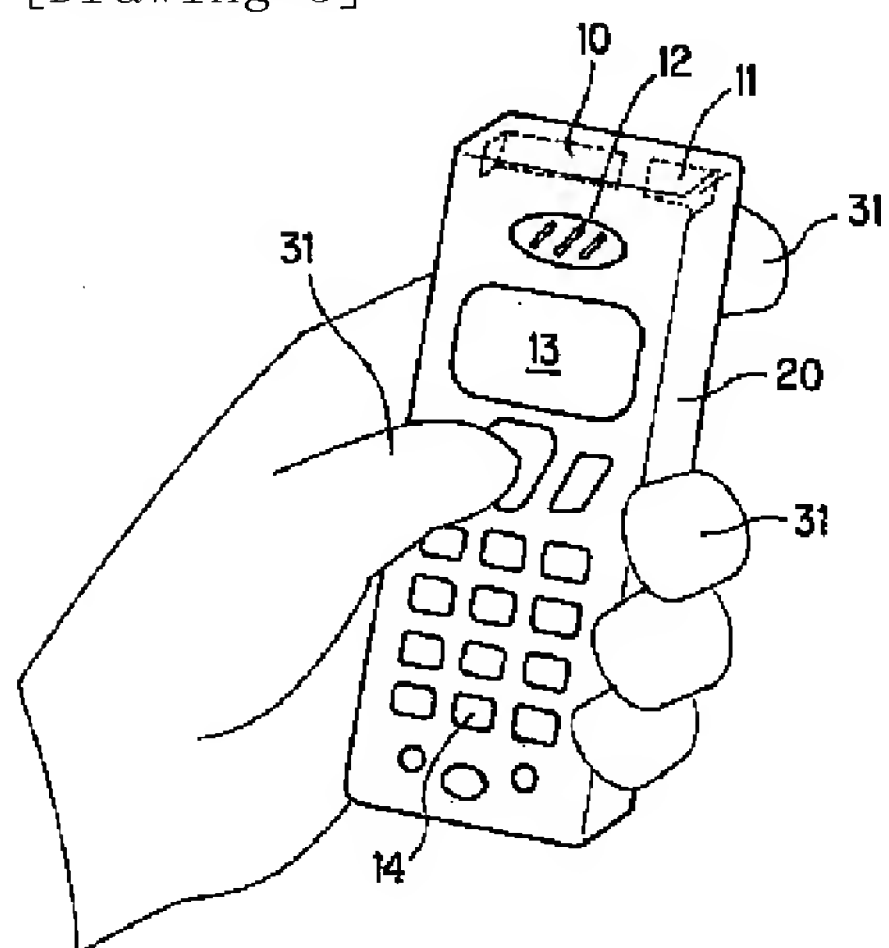
[Drawing 1]



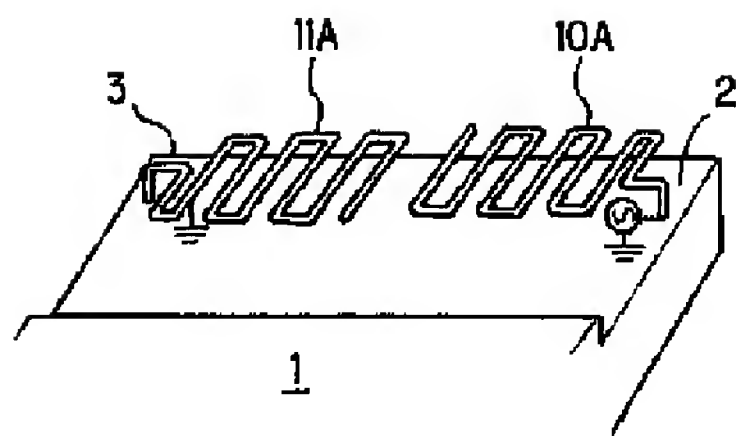
[Drawing 2]



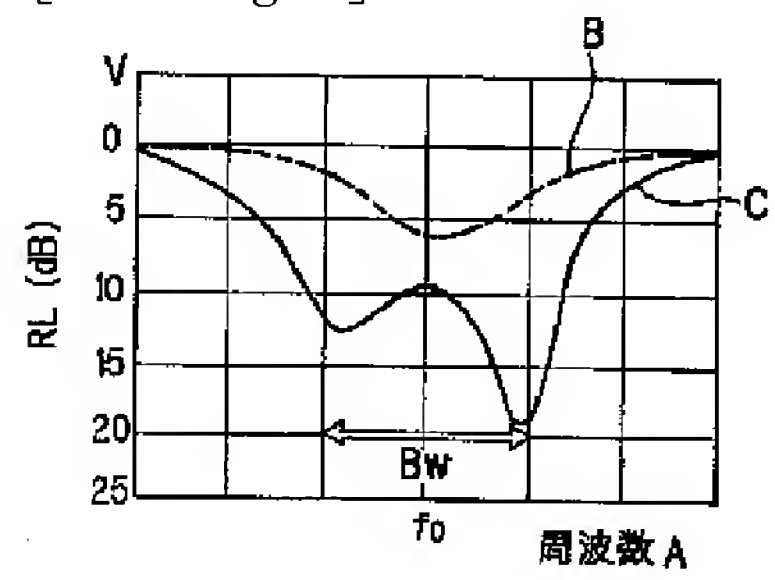
[Drawing 3]



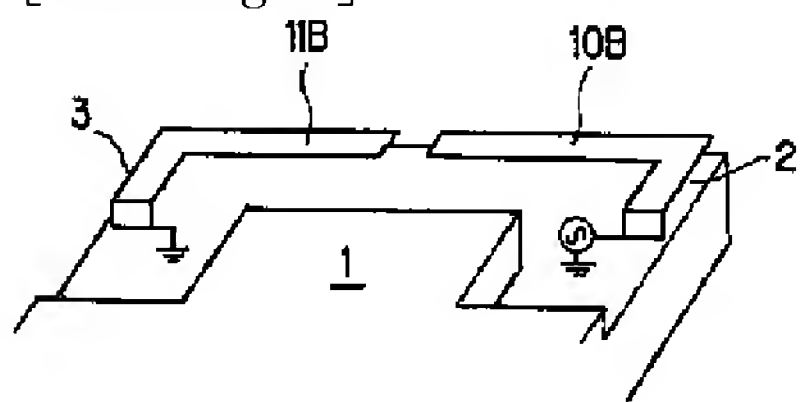
[Drawing 4]



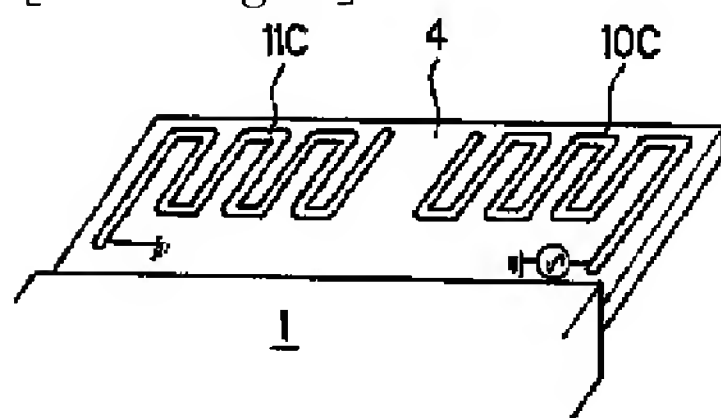
[Drawing 5]



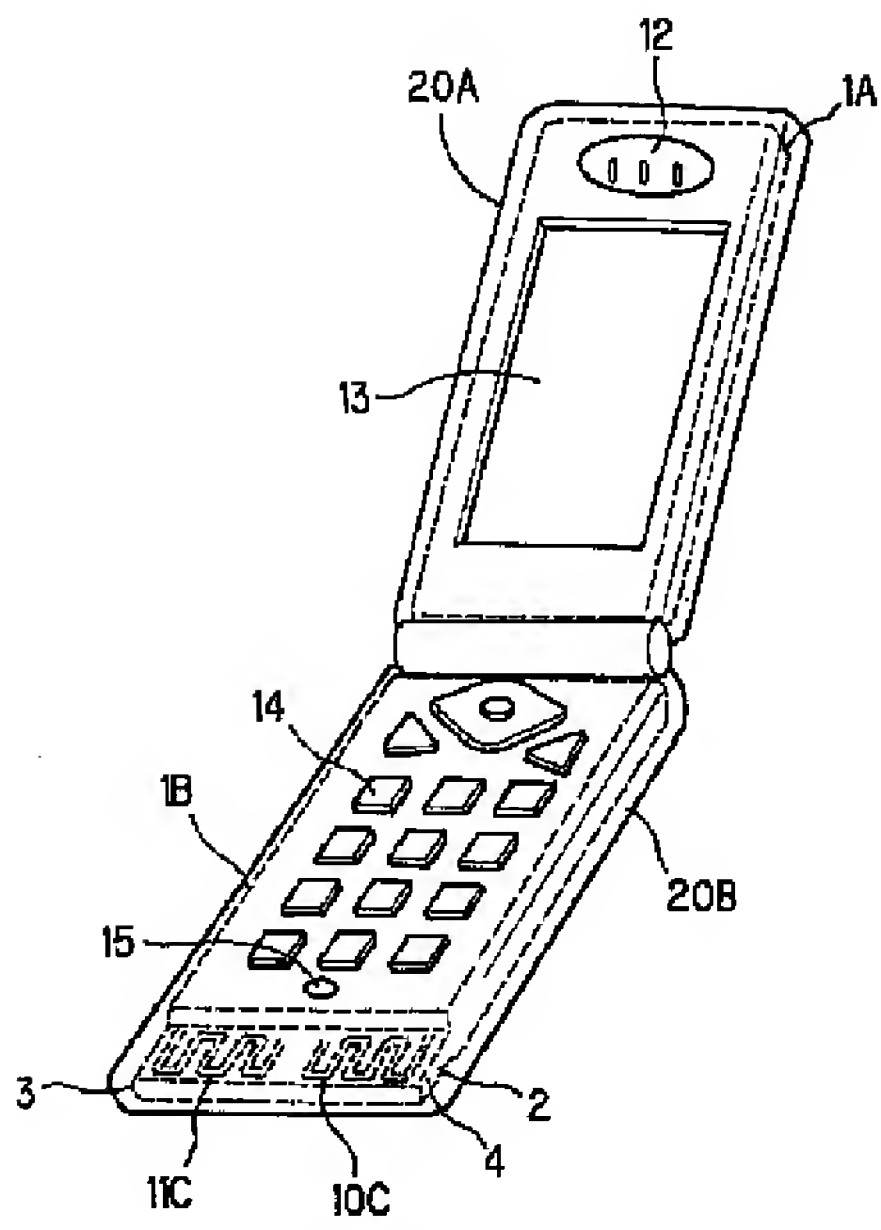
[Drawing 6]



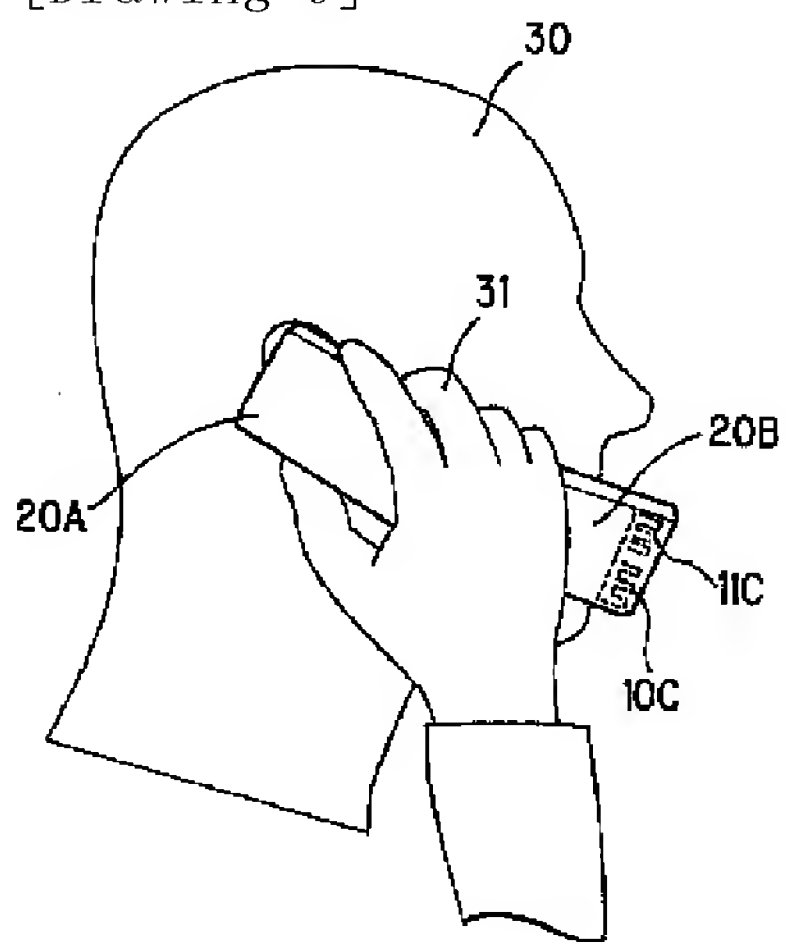
[Drawing 7]



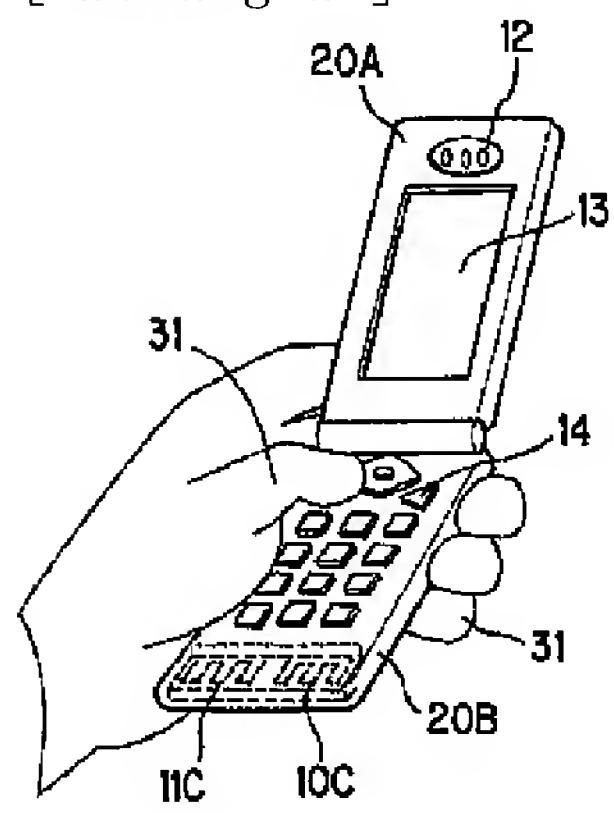
[Drawing 8]



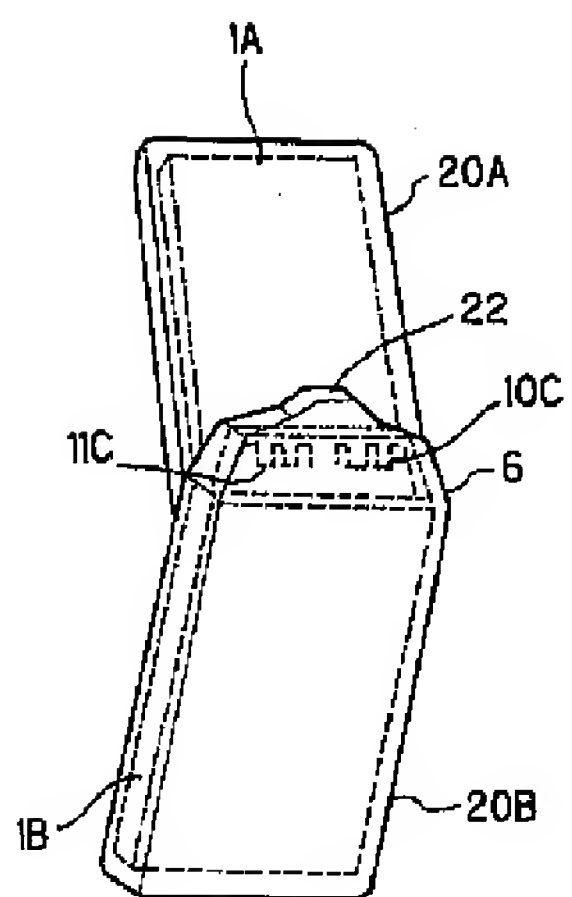
[Drawing 9]



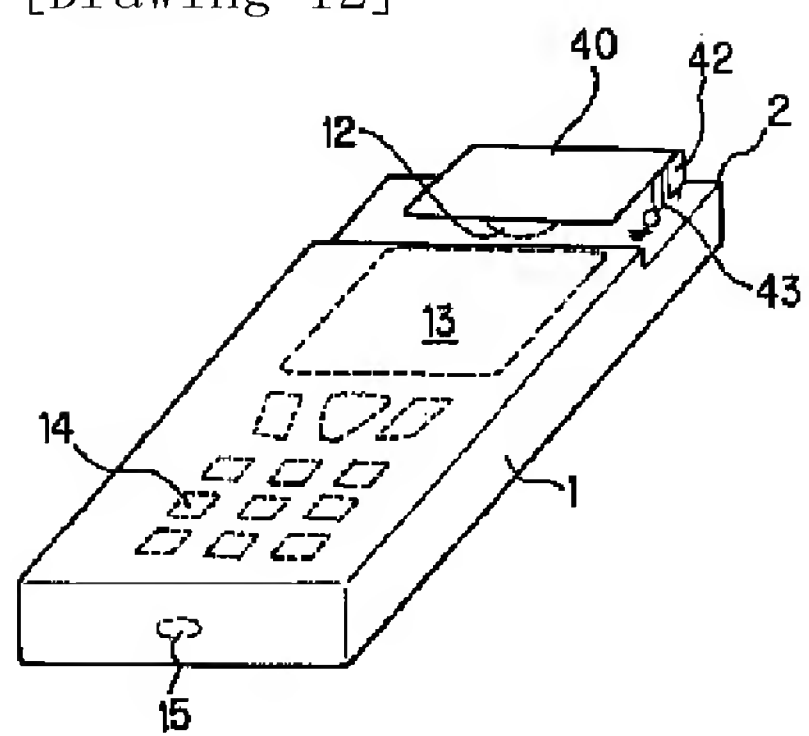
[Drawing 10]



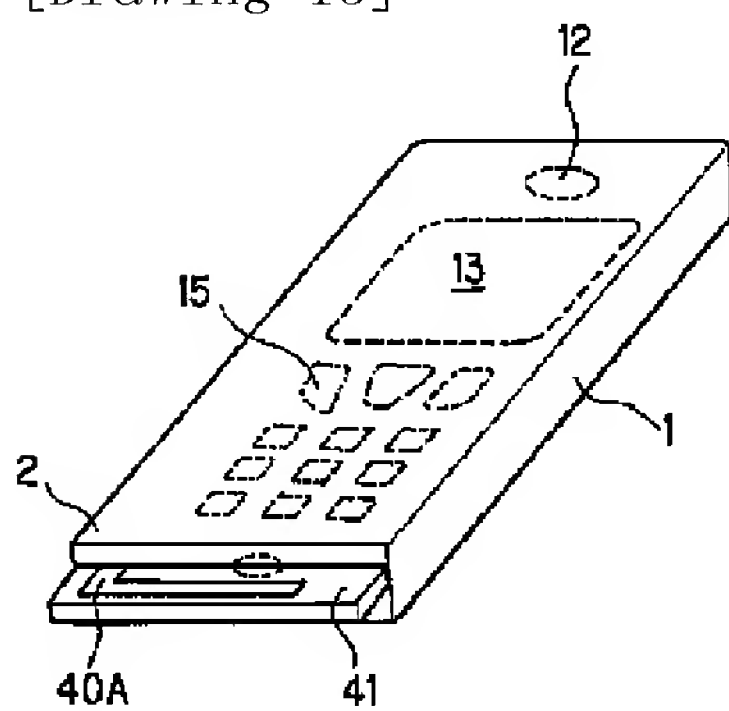
[Drawing 11]



[Drawing 12]



[Drawing 13]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2003-283225
(P 2003-283225 A)
(43) 公開日 平成15年10月3日 (2003. 10. 3)

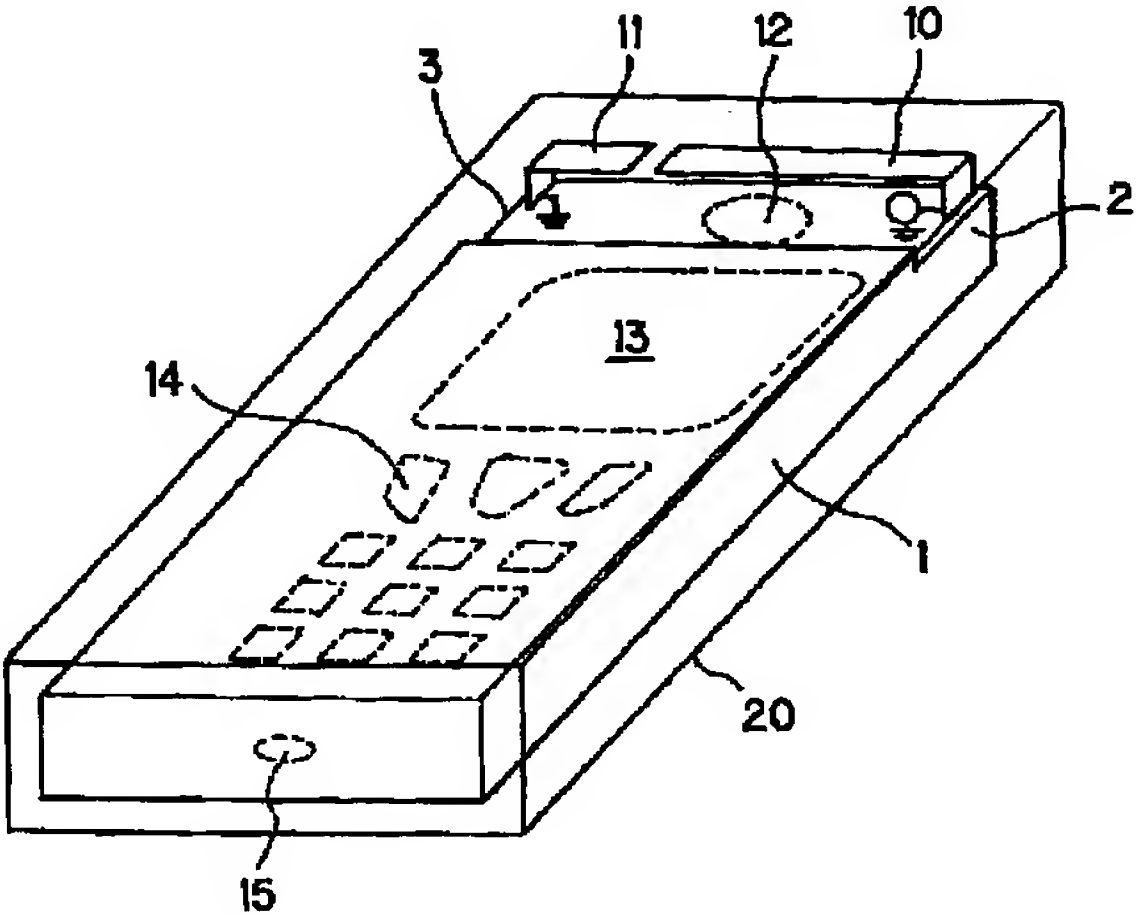
(51) Int. Cl. ⁷		識別記号	F I	テーマコード (参考)	
H 0 1 Q	1/24		H 0 1 Q	1/24	Z 5J045
	1/36			1/36	5J046
	1/38			1/38	5J047
	9/42			9/42	5K023
	13/08			13/08	
		審査請求 未請求 請求項の数 7	O L	(全 8 頁)	最終頁に続く
(21) 出願番号	特願2002-89066 (P2002-89066)				
(22) 出願日	平成14年3月27日 (2002. 3. 27)				
(71) 出願人	000005049 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号				
(72) 発明者	武部 裕幸 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内				
(74) 代理人	100112335 弁理士 藤本 英介				
					最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 携帯無線機用アンテナ及び携帯無線機

(57) 【要約】

【課題】 例え広帯域な 1 / 4 λ アンテナでも、筐体の端部に人体等が接近した場合にアンテナ特性の劣化を小さくできる携帯無線機用アンテナ及び携帯無線機を提供する。

【解決手段】 無線部を内蔵する筐体 1 と、筐体 1 の側端部に配置される第一、第二のアンテナエレメント 1 0 ・ 1 1 とを備え、第一のアンテナエレメント 1 0 を、使用周波数に対して略 1 / 4 λ の電氣的長さとし、筐体 1 の側端部における第一の側面付近から給電されるよう構成する。また、第二のアンテナエレメント 1 1 を、第一の側面に略対向する第二の側面付近で短絡する。そして、これら第一、第二のアンテナエレメント 1 0 ・ 1 1 の開放端部を対向させる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 無線部を内蔵する筐体と、この筐体の側端部に配置される第一、第二のアンテナエレメントとを有する携帯無線機用アンテナであって、

第一のアンテナエレメントは、使用周波数に対して略 $1/4\lambda$ の電氣的長さを有し、筐体の側端部における第一の側面付近から給電され、

第二のアンテナエレメントは、第一の側面に略対向する第二の側面付近で短絡され、

第一、第二のアンテナエレメントの開放端部が略対向することを特徴とする携帯無線機用アンテナ。

【請求項 2】 筐体を、開閉あるいはスライド可能な第一、第二の筐体により形成した請求項 1 記載の携帯無線機用アンテナ。

【請求項 3】 筐体の側端部を筐体の上端部とし、第一のアンテナエレメントは筐体の上端部における第一の角部付近から給電され、第二のアンテナエレメントは筐体の上端部における第一の角部付近に略対向する第二の角部付近で短絡される請求項 1 又は 2 記載の携帯無線機用アンテナ。

【請求項 4】 筐体の側端部を筐体の下端部とし、第一のアンテナエレメントは筐体の下端部における第一の角部付近から給電され、第二のアンテナエレメントは筐体の下端部における第一の角部付近に略対向する第二の角部付近で短絡される請求項 1 又は 2 記載の携帯無線機用アンテナ。

【請求項 5】 筐体の側端部を第一、第二の筐体の接合部とし、第一のアンテナエレメントは第一、第二の筐体の接合部における第一の角部付近から給電され、第二のアンテナエレメントは第一、第二の筐体の接合部における第一の角部付近に略対向する第二の角部付近で短絡される請求項 2 記載の携帯無線機用アンテナ。

【請求項 6】 第二のアンテナエレメントを、使用周波数に対して略 $1/4\lambda$ の電氣的長さとした請求項 2 記載の携帯無線機用アンテナ。

【請求項 7】 請求項 1 ないし 6 いずれかに記載の携帯無線機用アンテナを含んでなることを特徴とする携帯無線機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、音声やデータ等を通信する携帯無線機に搭載される内蔵型の携帯無線機用アンテナ及び携帯無線機の改良に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、準マイクロ波帯を使用した携帯電話等からなる移動体通信が脚光を浴びているが、この移動体通信に関しては、音声だけでなく、データや画像等の通信ニーズも高まっている。また、携帯性の観点から、搭載されるアンテナとして、より小型なもの、筐体に完全に内蔵されるタイプが実用化されている。このよ

うな移動体通信のアンテナ、特に携帯無線機用アンテナとしては、図 12 や図 13 に示すタイプがあげられる。

【0003】 図 12 に示す携帯無線機は、略導電材料を使用して形成され、シールド、プリント基板、及びバッテリー等の構成要素を内蔵する筐体 1 と、板金等で形成され、筐体 1 に略平行に配置される周囲長が使用周波数の略 $1/4\lambda$ のアンテナエレメント 40 と、このアンテナエレメント 40 に筐体 1 を隔てて対向するレシーバ 12 と、液晶 13 と、キー 14 と、マイク 15 とから構成される。アンテナエレメント 40 は、筐体 1 の上端部における第一の角部 2 付近で短絡板 42 を介し筐体 1 のグラウンドと接続され、短絡板 42 近傍における所定の位置で無線部と給電ピン 43 を介し接続されることにより、板状の逆 F アンテナを形成する。

【0004】 このような構成の携帯無線機は、音声通話の場合に、人体の頭部の耳とレシーバ 12 とが接触するので、人体の頭部とアンテナエレメント 40 の間に筐体 1 のグラウンドが配置され、人体頭部によるアンテナ特性の劣化が軽減される。

【0005】 また、図 13 に示す他の携帯無線機は、略導電材料を使用して形成され、シールド、プリント基板、及びバッテリー等の構成要素を内蔵する筐体 1 と、この筐体 1 の裏面に設置されるレシーバ 12 と、液晶 13 と、マイク 15 と、筐体 1 の下部に突出配置されるプリント基板 41 と、このプリント基板 41 上の導電パターンで形成され、電氣的な長さが使用周波数の略 $1/4\lambda$ のアンテナエレメント 40A とから構成される。このアンテナエレメント 40A は、筐体 1 の下端部における第一の角部 2 付近で無線部と接続して給電される。

【0006】 このような携帯無線機により音声通話する場合には、マイク 15 付近にアンテナエレメント 40A が存在するので、人体の頭部からアンテナエレメント 40A が離れることにより、アンテナ特性の劣化が軽減される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 従来の携帯無線機は、以上のように現状の帯域幅を確保しながら小型化して筐体 1 にアンテナを内蔵するため、筐体 1 上、換言すれば、グラウンド上にある程度高周波電流を流す $\lambda/4$ アンテナが実用化されている。この $\lambda/4$ アンテナは、アンテナエレメント 40 だけではなく、筐体 1 にも高周波電流が流れるので、筐体 1 上にも定在波が立ち、アンテナ上と筐体 1 上の定在波により電波が放射される。この筐体 1 上の定在波には、アンテナに近い部分が大きく、アンテナから離れる程小さくなるという性質と、人体等の誘電損失体が近接した場合に大きく影響を受ける高電圧の点がアンテナの開放端部や筐体 1 上のアンテナに最も近い端部に存在する性質とがある。

【0008】 ところで近年、携帯無線機の小型化により、音声通話時あるいはデータ通信時に人体頭部だけで

はなく、手や指によるアンテナの劣化が少なからず生じる。この手や指による悪影響については、手や指がアンテナ自体に接近するという原因の他、アンテナに近い筐体 1 の端部(側面)に手や指が非常に接近することにより、定在波の高電圧の点が接近し、アンテナ特性が著しく劣化するという原因もある。

【0009】本発明は、上記に鑑みなされたもので、例えば広帯域な $1/4\lambda$ アンテナでも、筐体の端部に人体等が接近した場合にアンテナ特性の劣化を小さくすることのできる携帯無線機用アンテナ及び携帯無線機を提供することを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項 1 記載の発明においては、上記課題を達成するため、無線部を内蔵する筐体と、この筐体の側端部に配置される第一、第二のアンテナエレメントとを有するものであって、第一のアンテナエレメントは、使用周波数に対して略 $1/4\lambda$ の電氣的長さを有し、筐体の側端部における第一の側面付近から給電(電気を供給すること、以下、同じ)され、第二のアンテナエレメントは、第一の側面に略対向する第二の側面付近で短絡され、第一、第二のアンテナエレメントの開放端部が略対向することを特徴としている。

【0011】なお、筐体を、開閉(回転、回動、揺動等を含む意味)あるいはスライド可能な第一、第二の筐体により形成することが好ましい。また、筐体の側端部を筐体の上端部とし、第一のアンテナエレメントは筐体の上端部における第一の角部付近から給電され、第二のアンテナエレメントは筐体の上端部における第一の角部付近に略対向する第二の角部付近で短絡されるものとすることができる。また、筐体の側端部を筐体の下端部とし、第一のアンテナエレメントは筐体の下端部における第一の角部付近から給電され、第二のアンテナエレメントは筐体の下端部における第一の角部付近に略対向する第二の角部付近で短絡されるものとすることができる。

【0012】また、筐体の側端部を第一、第二の筐体の接合部とし、第一のアンテナエレメントは第一、第二の筐体の接合部における第一の角部付近から給電され、第二のアンテナエレメントは第一、第二の筐体の接合部における第一の角部付近に略対向する第二の角部付近で短絡されるものとすることができる。また、第二のアンテナエレメントを、使用周波数に対して略 $1/4\lambda$ の電氣的長さとすることができる。さらに、請求項 7 記載の発明においては、上記課題を達成するため、請求項 1 ないし 6 いずれかに記載の携帯無線機用アンテナを含んでなることを特徴としている。

【0013】請求項 1 記載の発明によれば、 $1/4\lambda$ アンテナである第一のアンテナエレメントによる筐体上の高周波電流に依存する高電圧の点が第二のアンテナエレメントにより、第二の側面から第二のアンテナエレメントの開放端部に移動する。すなわち、人体等に影響される

高電圧の点が筐体の側端部から筐体の中央部付近に移動することとなる。このため、筐体側面に手等が触れる通話時やデータの通信時にアンテナの人体等に対する影響が小さくなる。また、請求項 2 記載の発明によれば、筐体を、開閉あるいはスライド可能な第一、第二の筐体により形成するので、携帯時に小型の筐体を使用時に大きくすることができる。したがって、第一、第二のアンテナエレメントを設置する箇所の自由度が向上する。

【0014】請求項 3 記載の発明によれば、筐体の上端部に第一、第二のアンテナエレメントを設けたので、 $1/4\lambda$ アンテナである第一のアンテナエレメントによる筐体上の高周波電流に依存し、より人体等の影響を受け易い非常に高電圧な点が存在する第二の角部に第二のアンテナエレメントが設けられる。したがって、第二のアンテナエレメントにより人体の影響を受ける非常に高電圧な点が筐体上部の側端部から中央部付近に移動する。このため、小型化された携帯無線機で通話時やデータ通信時にアンテナ側面に手等が触れる場合でも、人体等による劣化が小さくなる。

【0015】請求項 4 記載の発明によれば、第二のアンテナエレメントにより人体の影響を少なからず蒙る非常に高電圧な点が筐体下部の側端部から中央部付近に移動する。このため、筐体下部の側端部に手のひら等が接近するデータ通信時においても、非常に高電圧な点が筐体下部の端部に存在しなくなり、人体によるアンテナ特性の劣化が小さくなる。また、請求項 5 記載の発明によれば、第二のアンテナエレメントにより人体等の影響を少なからず蒙る非常に高電圧な点が筐体接合部の側端部から中央部付近に移動する。このため、筐体接合部の側端部に手等が触れる通話時においても、非常に高電圧な点が筐体接合部付近に存在しなくなり、人体によるアンテナ特性の劣化を抑制することができる。

【0016】請求項 6 記載の発明によれば、第一、第二のアンテナエレメントの開放端部が接近するので、これら両者間が容量により結合し、二重共振を発生させる。このため、小型でありながら広帯域なアンテナを実現することができる。また、請求項 7 記載の発明によれば、請求項 1 ないし 6 記載の携帯無線機用アンテナを使用するので、通話時やデータ通信時において、人体等による放射損失の少ない携帯無線機を得ることができる。また、実使用時の放射効率が良いので、無線機自体の省電力化を図ることができる。さらに、請求項 6 記載の携帯無線機用アンテナを使用すれば、省電力化の他、アンテナ部分を小型化することができ、より小型なバッテリーを使用することができるとともに、筐体の体積に影響を及ぼすアンテナやバッテリーの小型化を実現することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の好ましい実施形態を説明すると、本実施形態における携帯

無線機は、図 1 ないし図 3 に示すように、略導電材料を使用して形成され、シールド、プリント基板、及びバッテリー等の構成要素を内蔵する無線部の筐体 1 と、板金等で形成されて筐体 1 に略平行に配置され、開放端部が筐体 1 の上部中央付近で隙間をおいて対向する第一、第二のアンテナエレメント 10・11 と、この第一、第二のアンテナエレメント 10・11 に筐体 1 を隔てて対向するレシーバ 12 と、視認用の液晶 13 と、操作用のキー 14 と、マイク 15 とを備えている。

【0018】筐体 1、第一、第二のアンテナエレメント 10・11、レシーバ 12、液晶 13、キー 14、及びマイク 15 は、図 1 に示すように保護用の樹脂筐体 20 で被覆されている。また、略 L 字形の長い第一のアンテナエレメント 10 は、略使用周波数の $1/4\lambda$ の電気長を有し、筐体 1 の上端部における第一の角部 2 で給電されて $\lambda/4$ アンテナとして動作する。また、略 L 字形の短い第二のアンテナエレメント 11 は、第一の角部 2 に対向する第二の角部 3 で筐体 1 上のグラウンドと短絡される。

【0019】第一のアンテナエレメント 10 は、 $1/4\lambda$ アンテナであるので、従来例同様、筐体 1 上にも高周波電流が流れ、筐体 1 上にも定在波が立ち、一体となって電波が放射される。このとき、筐体 1 上の定在波の非常に高電圧の点は、第二の角部 3 上に第二のアンテナエレメント 11 が接続されているので、筐体 1 の高周波電流分布が変化し、第二の角部 3 から第二のアンテナエレメント 11 の開放端部に移動する。すなわち、非常に高電圧の点は、筐体 1 の端部から離れ、筐体 1 の中央部に移動する。

【0020】このような携帯無線機を図 2 に示すような音声通話に使用する場合には、樹脂筐体 20 を手で握り、人体の頭部 30、具体的には耳にあてがう。このとき、樹脂筐体 20 の上部側面に指 31 が近接して配される場合でも、最も影響を受ける定在波の非常に高電圧の点が樹脂筐体 20 側面の近傍に存在することがないので、人体に対する影響が実に少なく、アンテナ特性の劣化をきわめて有効に抑制防止することができる。

【0021】また、係る携帯無線機を図 3 に示すようなデータ通信に使用する場合には、樹脂筐体 20 を手で握って液晶 13 を視認する。この際、一般的には樹脂筐体 20 の下部付近を手で握るので、アンテナを筐体 1 の上端部に設置するときには、人体からアンテナが離れるので問題ないが、筐体 1 が非常に小さいときには、図 3 に示すように、音声通話時と同様、樹脂筐体 20 の側面に指 31 が接近して位置する。しかし、非常に高電圧の点が樹脂筐体 20 側面の近傍に存在することがないので、アンテナ特性の劣化をきわめて有効に抑制防止することができる。

【0022】以上のように、本実施形態によれば、内蔵可能な小型の $1/4\lambda$ アンテナを使用した場合において

も、筐体 1 上の定在波の非常に高電圧の点を第二のアンテナエレメント 11 により、樹脂筐体 20 側面の近傍から移動させることができるので、通話時やデータ通信時に人体によるアンテナ特性の劣化を大幅に軽減することができる。特に、筐体 1 の幅方向が使用周波数の $\lambda/4$ 程度で、幅方向の共振により筐体 1 側面の影響を大きく受け、アンテナ特性が大幅に劣化する通話時やデータ通信時に非常に高電圧の点が筐体 1 の中央部付近に移動するので、通話時やデータ通信時に人体によるアンテナ特性の劣化を劇的に改善することができる。

【0023】なお、上記実施形態では第一、第二のアンテナエレメント 10・11 の下部に筐体 1 を設けたが、第一のアンテナエレメント 10 を給電し、第二のアンテナエレメント 11 を短絡することができるのであれば、第一、第二のアンテナエレメント 10・11 の下部に筐体 1 を設けなくても良い。また、レシーバ 12 と反対側の面である樹脂筐体 20 の背面にアンテナを配置しても良いが、樹脂筐体 20 の上面にアンテナを配置しても良い。

【0024】次に、図 4 や図 5 は本発明の第 2 の実施形態を示すもので、この場合には、板金等を交互に折り返して連続した凹凸を呈する第一、第二のアンテナエレメント 10A・11A を形成し、この第一、第二のアンテナエレメント 10A・11A を筐体 1 に略平行に配置してその開放端部を筐体 1 の上部中央付近で隙間をおいて対向させるようにしている。第一、第二のアンテナエレメント 10A・11A は、筐体 1 の幅に対応するよう、ジグザグに屈曲形成され、波長短縮により、両者共に使用周波数の $\lambda/4$ の電気的な長さを有する。第一のアンテナエレメント 10A は筐体 1 の上端部における第一の角部 2 で給電され、第二のアンテナエレメント 11A は第一の角部 2 に対向する第二の角部 3 で筐体 1 上のグラウンドと短絡される。

【0025】本実施形態によれば、上記実施形態同様、筐体 1 上の非常に高電圧の点は、筐体 1 の端部から第二のアンテナエレメント 11A の開放端部に移動するので、人体によるアンテナ特性の劣化が著しく軽減される。また、本実施形態によれば、第二のアンテナエレメント 11A が $1/4\lambda$ の電気的な長さを有するので、人体に近接する筐体 1 の端部である第二の角部 3 で最小電圧となり、人体によるアンテナ特性の劣化がより軽減される。さらに、第一、第二のアンテナエレメント 10A・11A の開放端部が隙間をおいて近接対向されるので、両者間が容量により結合し、二重共振を起こして広帯域特性の実現が大いに期待できる。

【0026】図 5 は本実施形態における入力リターンロス特性を示すグラフであり、横軸 A は周波数、縦軸 V は高周波回路の整合状態を示す入力リターンロス特性、破線 B は第一のアンテナエレメント 10A 単体の場合の特性(第二のアンテナエレメント 11A なし)、実線 C は第

二のアンテナエレメント11Aがある場合の特性を示す。第二のアンテナエレメント11Aがない場合には、第一のアンテナエレメント10Aが筐体1に近接配置されるので、入力ターンロス特性が狭帯域になりながら劣化している。しかしながら、第二のアンテナエレメント11Aのある場合には、第一、第二のアンテナエレメント10A・11Aで二重共振を起こすことにより、入力ターンロス特性に二つのディップを生じ、非常に広帯域な特性を示す。

【0027】本実施形態によれば、上記実施形態と同様に通話時やデータ通信時の人体の影響をさらに軽減でき、第一、第二のアンテナエレメント10A・11Aで二重共振を起こすことにより、非常に広帯域な特性を得ることが可能になる。また、一般にアンテナを小型化(グランドに近接)すると狭帯域になるが、本実施形態によれば、広帯域特性を有するので、アンテナの小型化(グランド近接)が大いに期待できる。

【0028】なお、本実施形態では筐体1の幅方向に対して $1/4\lambda$ 波長の電気的な長さを有する第一、第二のアンテナエレメント10A・11Aのトータル長さが大きいので、ジグザグ化したが、例えばヘリカル状等の他の小型化手法を採用しても良い。また、使用周波数が高い場合や筐体1の幅が大きい場合には、特に小型化しなくても良い。

【0029】次に、図6は本発明の第3の実施形態を示すもので、この場合には、筐体1の上面や側面に沿うような板金等をL字形に形成して第一、第二のアンテナエレメント10B・11Bとし、この第一、第二のアンテナエレメント10B・11Bを筐体1に略平行に配置してその開放端部を筐体1の上部中央付近で隙間をおいて対向させ、第一、第二のアンテナエレメント10B・11Bの電気的な長さを使用周波数の $1/4\lambda$ とするようにしている。第一、第二のアンテナエレメント10B・11Bは、その給電端部と短絡端部とが筐体1の上端部における第一、第二の角部2・3から若干下方にずれて配置される。

【0030】本実施形態によれば、第一、第二のアンテナエレメント10B・11Bの基端部が筐体1の側面と同一面で実使用時に人体に近接するが、第一、第二のアンテナエレメント10B・11Bに発生する高周波電流の定在波の電界最大点がそれぞれ筐体1の上部中央付近にあるので、人体近接時のアンテナ特性の劣化を軽減することができる。なお、第一、第二のアンテナエレメント10B・11Bにおける基端部の長さを使用周波数の $1/8\lambda$ 以下に設定すると良い。

【0031】次に、図7は本発明の第4の実施形態を示すもので、この場合には、筐体1と、この筐体1の上部に突出したプリント基板4と、このプリント基板4に配設されて開放端部をプリント基板4の上部中央付近で隙間を介し対向させ、使用周波数に対して $1/4\lambda$ の電気

的長さを有する導体パターン製の第一、第二のアンテナエレメント10C・11Cとを備えている。第一、第二のアンテナエレメント10C・11Cは、連続した凹凸に屈曲形成され、給電端部と短絡端部とがプリント基板4の下方に配置される。

【0032】本実施形態によれば、回路部品を実装するプリント基板4のパターンを利用して第一、第二のアンテナエレメント10C・11Cを形成することができるので、組立作業の大幅な簡易化が大いに期待でき、しかも、第一、第二のアンテナエレメント10C・11Cにおける形状の自由度を著しく向上させることができる。

【0033】次に、図8は本発明の第5の実施形態を示すもので、この場合には、無線部用の筐体の下部に携帯無線機用のアンテナ部分を備え、相互に開閉揺動可能な樹脂製の第一、第二の樹脂筐体20A・20Bを有している。第一の樹脂筐体20Aは、液晶13、レシーバ12、プリント基板、及びシールドを備え、構成要素が略導電性部材である無線部用の筐体1Aを内蔵している。また、第二の樹脂筐体20Bは、シールド、キー14、プリント基板4、バッテリー、及びマイク15等を備え、構成要素が略導電性部材である無線部用の筐体1Bを内蔵している。

【0034】プリント基板4は、無線部用の筐体1Bの下部に突出した構造に構成され、開放端部を対向させる導電パターン製の第一、第二のアンテナエレメント10C・11Cを備えている。この第一、第二のアンテナエレメント10C・11Cは、筐体1Bの幅に対応するように連続した略ジグザグ状に屈曲形成され、波長の短縮により使用周波数の $1/4\lambda$ の電気的な長さを有する。第一のアンテナエレメント10Cは筐体1B下端部の第一の角部2で給電され、第二のアンテナエレメント11Cは第一の角部2に対向する第二の角部3で筐体1Bのグランドと短絡される。また、無線部用の筐体1A・1Bは、そのヒンジ部5において、図示しないフレキシブルケーブルで接続されている。

【0035】本実施形態によれば、上記実施形態と同様、筐体1B上の非常に高電圧の点を筐体1B側面付近から第二のアンテナエレメント11Cの先端部、すなわち、第二の樹脂筐体20Bの下部中央に移動させることができる。また、第一、第二のアンテナエレメント10C・11Cで二重共振させ、広帯域特性を得ることができるのは明らかである。

【0036】図9は本実施形態の無線携帯機を音声通話状態で使用する例であり、この場合には、第一、第二の樹脂筐体20A・20Bの接続部付近を手に握り、頭部30の耳に無線携帯機をあてがう。こうすれば、頭部30や手から第一、第二のアンテナエレメント10C・11Cが離れるので、これに伴い非常に高電圧の点も人体から離れ、この離隔に基づき、アンテナ特性の劣化を有効に抑制防止することができる。

【0037】図10は本実施形態の無線携帯機をデータ通信状態で使用する例であり、この場合には、液晶13を見ながら第二の樹脂筐体20Bを手で握る。この際、筐体1Bの第二の角部3に手のひらが接近するが、第二の樹脂筐体20Bの下部中央付近に非常に高電圧の点が位置するので、アンテナ特性の劣化を著しく、かつ有効に減少させることができる。

【0038】なお、上記実施形態では折り畳み可能な第一、第二の樹脂筐体20A・20Bを示したが、なんらこれに限定されるものではなく、折り畳み機能を有するものでなくとも良い。また、筐体1Bから突出させたプリント基板4上に、第一、第二のアンテナエレメント10C・11Cを配設したが、マイク15の反対面である筐体1の背面側に、第一、第二のアンテナエレメント10C・11Cを配設しても良い。

【0039】次に、図11は本発明の第6の実施形態を示すもので、この場合には、上記実施形態のアンテナを第一、第二の樹脂筐体20A・20Bの接続部6に配設するようにしている。第一の樹脂筐体20Aは、液晶13、レシーバ12、プリント基板、及びシールドを備え、構成要素が略導電性部材である無線部用の筐体1Aを内蔵している。また、第二の樹脂筐体20Bは、シールド、キー14、プリント基板、バッテリー、及びマイク15等を備え、構成要素が略導電性部材である無線部用の筐体1Bを内蔵している。この第二の樹脂筐体20Bは、第一、第二のアンテナエレメント10C・11Cが対向する上部中央付近に指31等が近接しないよう、樹脂製の凸部22が形成されている。

【0040】プリント基板4は、第一、第二の樹脂筐体20Bの接続部6から突出するよう構成され、その上端部に導電パターン製の第一、第二のアンテナエレメント10C・11Cが形成されている。この第一、第二のアンテナエレメント10C・11Cは、上記実施形態と同様、開放端部がプリント基板4の中央部で対向し、基端部が無線部やグランドと接続されている。そして、筐体1Bを流れる高周波電流による非常に高電圧の点が筐体1の側面付近から第二の樹脂筐体20Bの中央部付近に移動することにより、音声通話時やデータ通信時の人体によるアンテナ特性の劣化を軽減する。さらに、第一、第二のアンテナエレメント10C・11Cは、二重共振し、広帯域特性を有する。

【0041】なお、上記実施形態では第一、第二のアンテナエレメント10・11を板金やプリント基板4の導電パターンで形成したが、これらのいずれをも使用することができる。また、これ以外にも、樹脂筐体20の内面に貼着した銅箔、フレキシブル基板、あるいは線状のアンテナでも良い。さらに、第一のアンテナエレメント10は、その基端部で給電する場合、直接無線部と接続するだけではなく、無線部の入力インピーダンスと整合させるため、チップ部品で構成される整合回路や逆Fア

ンテナのようにアンテナの一部を短絡させるΓ給電整合法等を採用しても良い。

【0042】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、例えば広帯域な $1/4\lambda$ アンテナでも、筐体の端部に人体等が接近した場合にアンテナ特性の劣化を小さくすることができるという効果がある。すなわち、筐体の上端部や下端部に設けられる使用周波数の略 $1/4\lambda$ の第一のアンテナエレメントによる筐体上の高周波電流の非常に高い高電圧の点を第二のアンテナエレメントにより、筐体の側面から筐体の中央部付近に移動させるので、音声通話やデータ通信の実使用時に筐体側面を保持する手等によるアンテナ特性の劣化を軽減することができる。また、第二のアンテナエレメントの電気的な長さを使用周波数の略 $1/4\lambda$ に設定すれば、第一のアンテナエレメントと二重共振させ、小型で広帯域のアンテナを得ることが可能になる。

【0043】また、本発明に係る携帯無線機用アンテナを具備した携帯無線機は、人体等による影響が少なく、実使用時の放射効率が良いので、無線機自体の省電力化を実現することが可能になる。さらに、省電力化の他、アンテナ部分が小型であるので、より小型なバッテリーを使用することができ、無線機の筐体体積に大きな影響を及ぼすアンテナやバッテリーの小型化を同時に実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る携帯無線機用アンテナ及び携帯無線機の実施形態を示す斜視説明図である。

【図2】本発明に係る携帯無線機用アンテナ及び携帯無線機の実施形態における音声通話時の使用状態を示す説明図である。

【図3】本発明に係る携帯無線機用アンテナ及び携帯無線機の実施形態におけるデータ通信時の使用状態を示す説明図である。

【図4】本発明に係る携帯無線機用アンテナ及び携帯無線機の第2の実施形態を示す斜視説明図である。

【図5】本発明に係る携帯無線機用アンテナ及び携帯無線機の第2の実施形態における入力特性図である。

【図6】本発明に係る携帯無線機用アンテナ及び携帯無線機の第3の実施形態を示す斜視説明図である。

【図7】本発明に係る携帯無線機用アンテナ及び携帯無線機の第4の実施形態を示す斜視説明図である。

【図8】本発明に係る携帯無線機用アンテナ及び携帯無線機の第5の実施形態を示す斜視説明図である。

【図9】本発明に係る携帯無線機用アンテナ及び携帯無線機の第5の実施形態における音声通話時の使用状態を示す説明図である。

【図10】本発明に係る携帯無線機用アンテナ及び携帯無線機の第5の実施形態におけるデータ通信時の使用状態を示す説明図である。

【図 1 1】本発明に係る携帯無線機用アンテナ及び携帯無線機の第 6 の実施形態を示す説明図である。

【図 1 2】従来の携帯無線機を示す斜視説明図である。

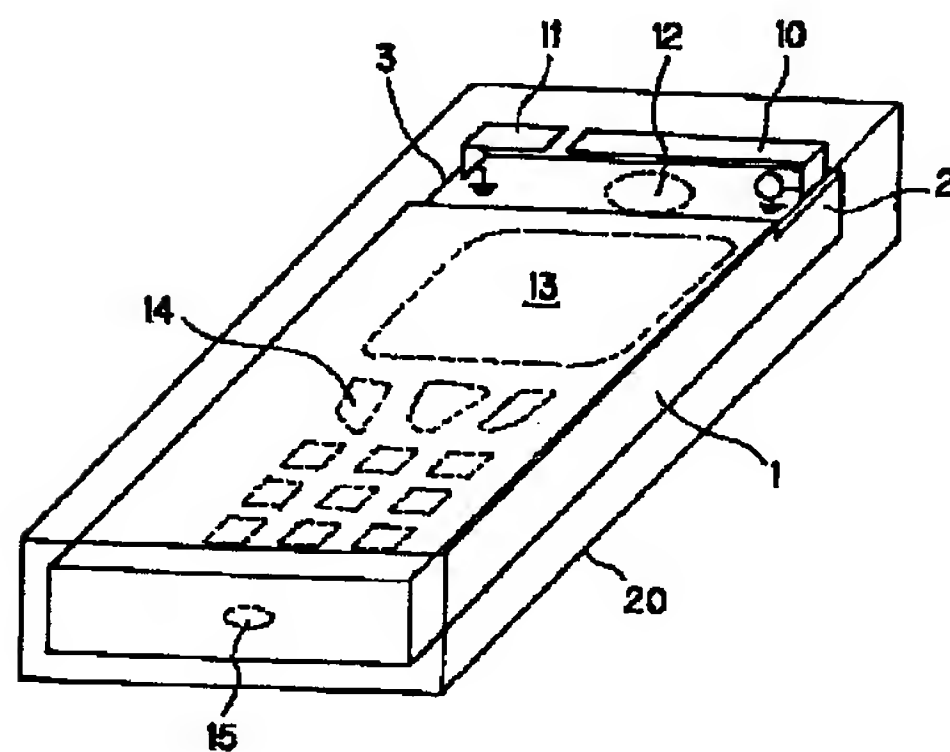
【図 1 3】従来の他の携帯無線機を示す斜視説明図である。

【符号の説明】

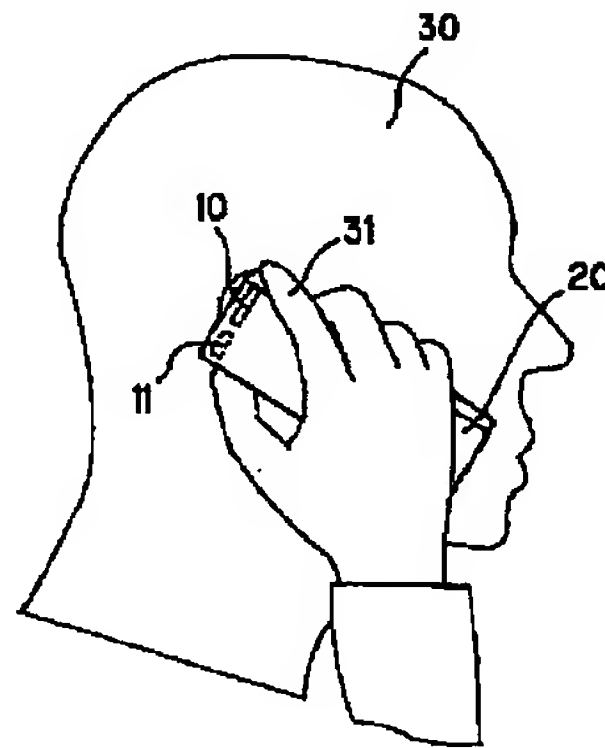
1 筐体
1 A 筐体(第一の筐体)
1 B 筐体(第二の筐体)
2 第一の角部
3 第二の角部
4 プリント基板
5 ヒンジ部

6 接続部
10 第一のアンテナエレメント
10 A 第一のアンテナエレメント
10 B 第一のアンテナエレメント
10 C 第一のアンテナエレメント
11 第二のアンテナエレメント
11 A 第二のアンテナエレメント
11 B 第二のアンテナエレメント
11 C 第二のアンテナエレメント
10 20 樹脂筐体
20 A 第一の樹脂筐体
20 B 第二の樹脂筐体

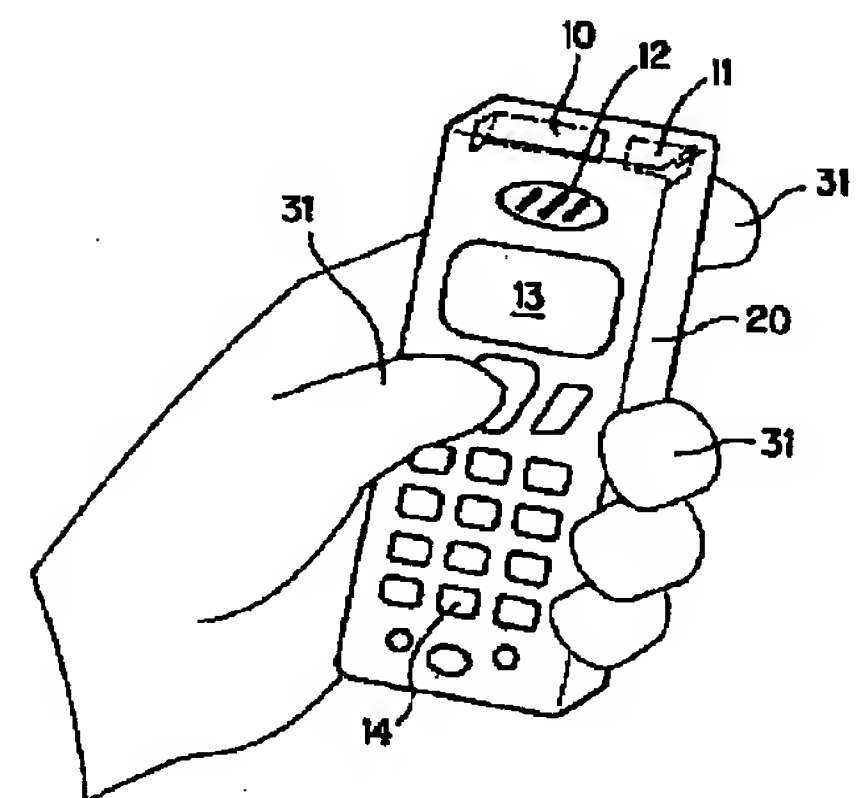
【図 1】



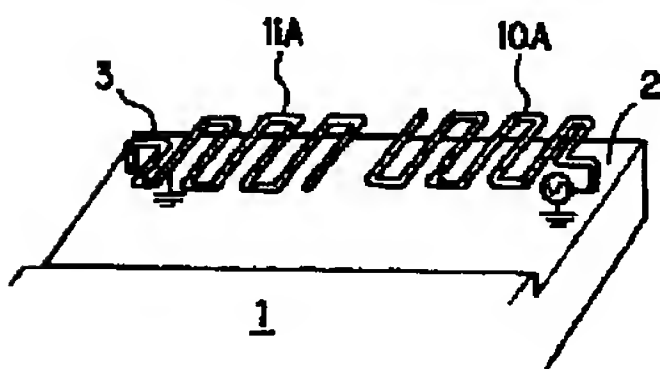
【図 2】



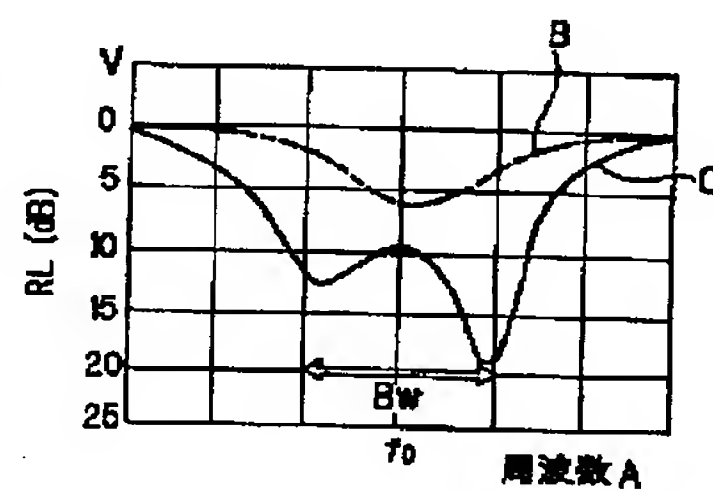
【図 3】



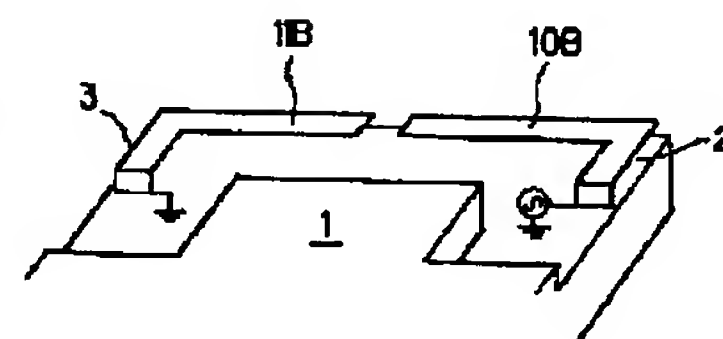
【図 4】



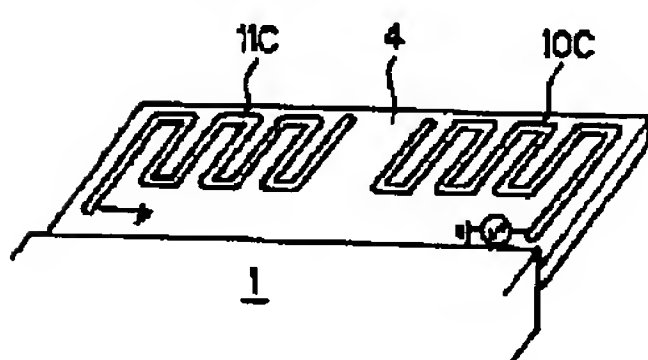
【図 5】



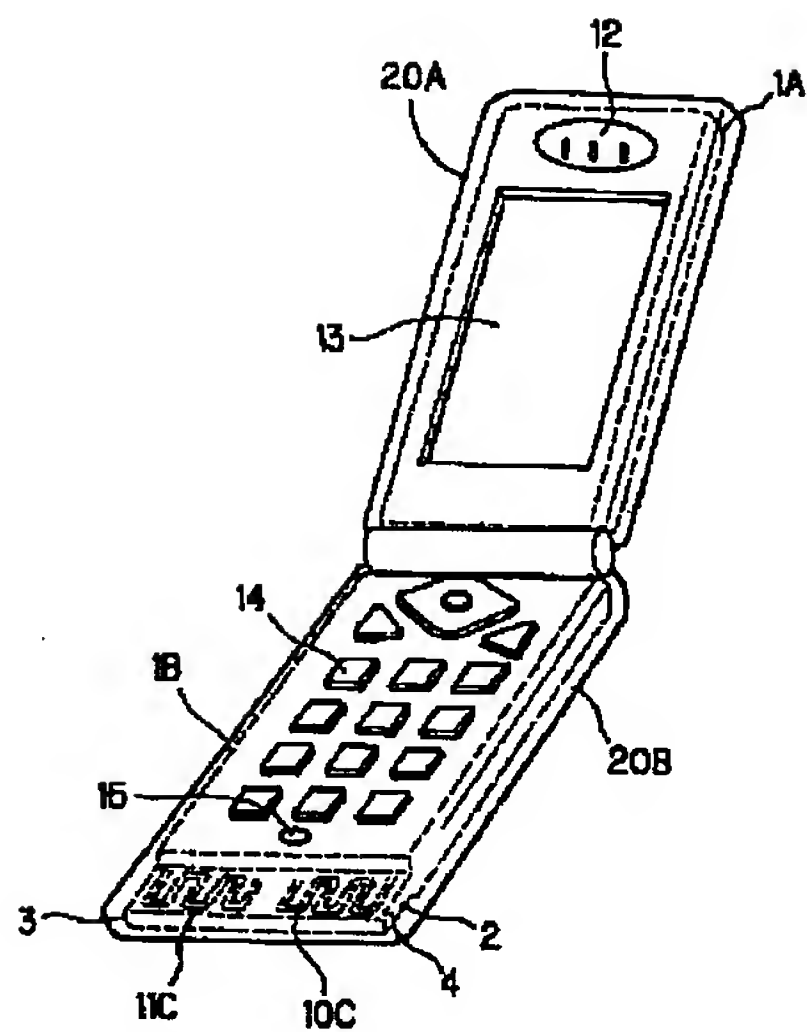
【図 6】



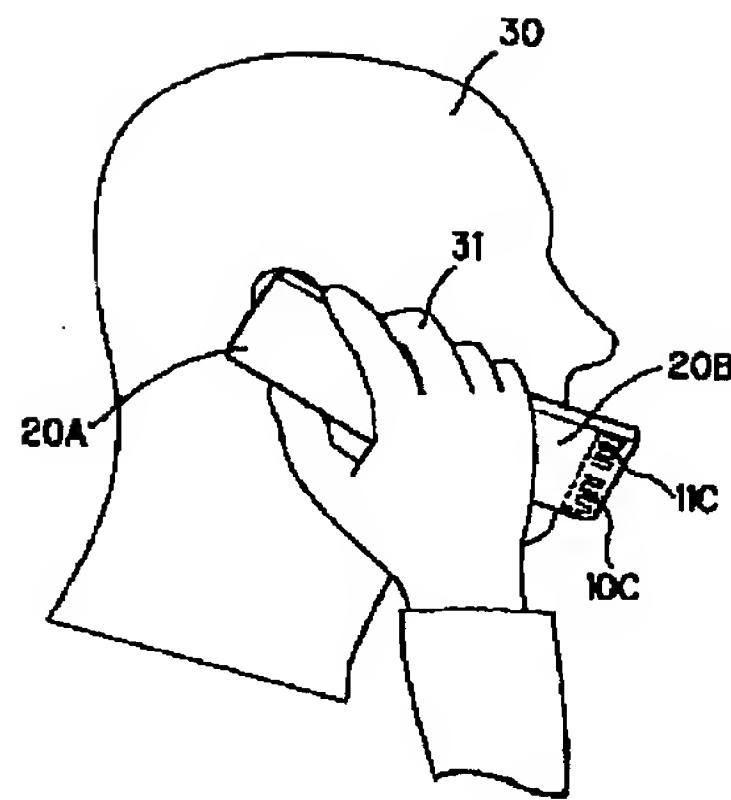
【図 7】



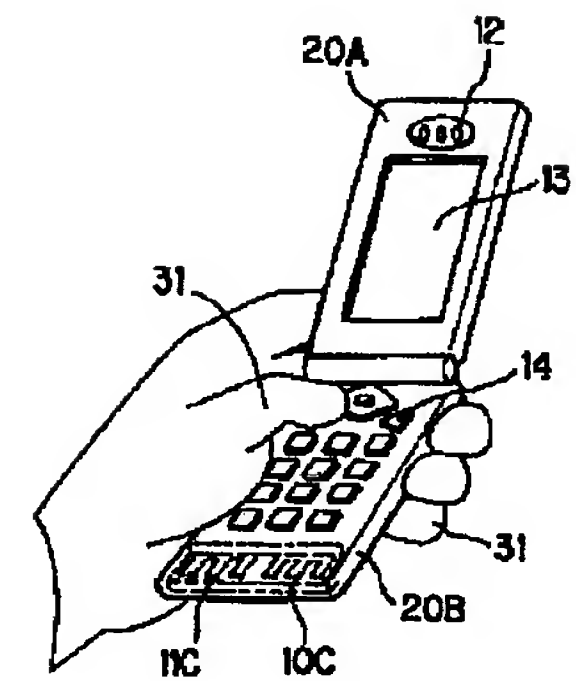
【図 8】



【図 9】

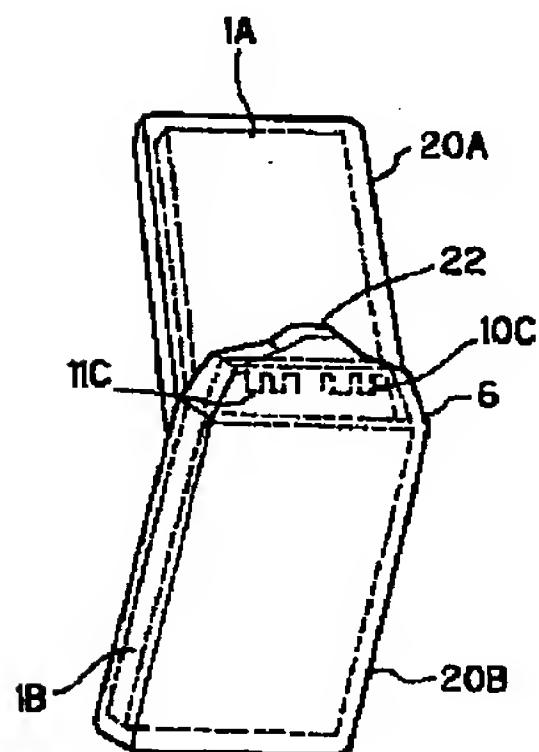


【図 10】

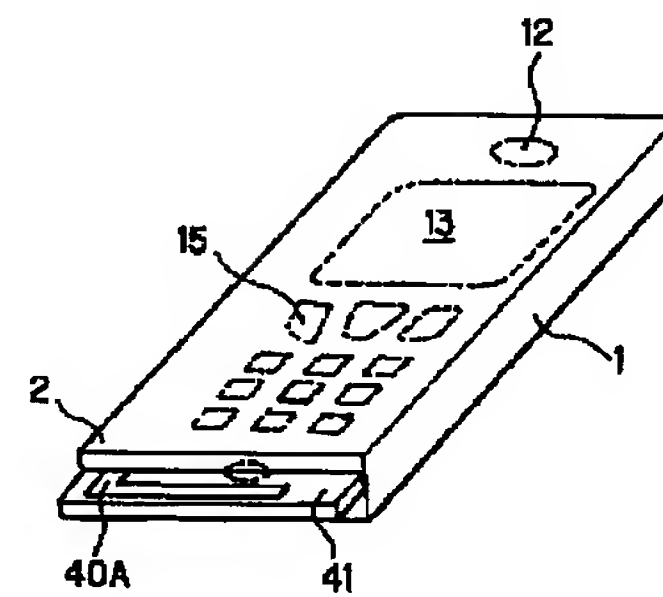
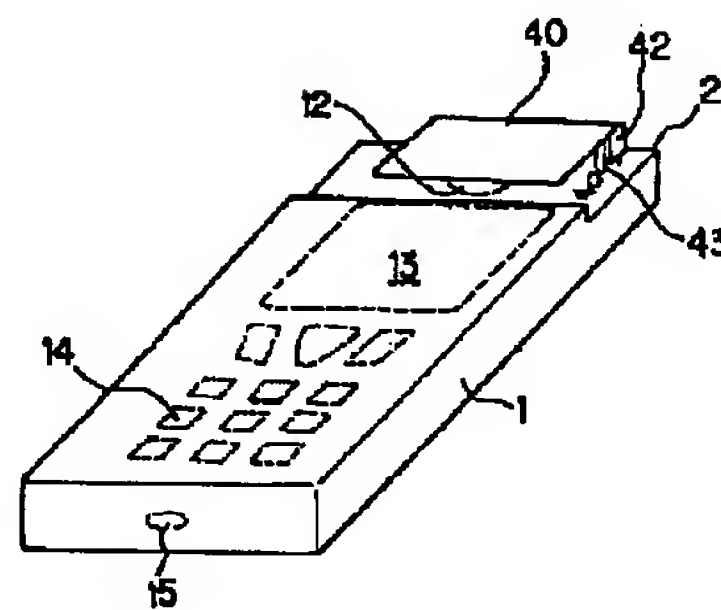


【図 13】

【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

H04M 1/02

識別記号

F I

H04M 1/02

テーマコード(参考)

C

F ターム(参考) 5J045 AA01 AA02 AA05 AB05 DA09
EA07 HA06 MA04 NA01
5J046 AA01 AA04 AA09 AA12 AB06
AB13 PA04 PA07
5J047 AA01 AA04 AA09 AA12 AB06
AB13 FD01
5K023 AA07 BB06 LL05 LL06